



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Zhodnocení současného stavu logistiky a návrh možného zlepšení  
Assessment of the Current State of Logistics and the Suggestion for Improvement

Student: Tomáš Pistovčák

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Leo Tvrdoň, Ph.D.

Ostrava 2014

## Zadání bakalářské práce

Student: **Tomáš Pistovčák**  
Studijní program: B6208 Ekonomika a management  
Studijní obor: 6208R020 Ekonomika podniku  
Specializace: 00 Ekonomika podniku  
Téma: Zhodnocení současného stavu logistiky a návrh možného zlepšení  
Assessment of the Current State of Logistics and the Suggestion for Improvement

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Teoretická východiska pro zhodnocení stavu logistiky
  3. Charakteristika společnosti
  4. Analýza současného stavu firmy z hlediska stavu logistiky
  5. Návrh možného zlepšení
  6. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratk  
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

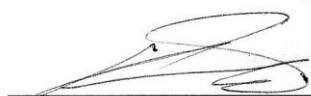
EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, 2008. 298 s. ISBN 978-80-251-1828-3.  
VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada Publishing, 2007. 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.  
LAMBERT, M. D., R. J. STOCK a L. M. ELLRAM. *Logistika*. Praha: CP Books, 2005. 589 s. ISBN 80-7226-221-1.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Leo Tvrdoň, Ph.D.**

Datum zadání: 22.11.2013

Datum odevzdání: 09.05.2014



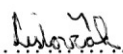
Ing. Josef Kašík, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová  
děkanka fakulty

*„Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval/a samostatně.“*

V Ostravě dne 9.5.2014.

.....

Tomáš Pistovčák

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval panu Ing. Leo Tvrdoňovi, Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce, za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi pomohly zpracovat tuto bakalářskou práci.

# Obsah

1. Úvod.....	5
2. Teoretická východiska pro zhodnocení stavu logistiky .....	6
2.1. Co je to logistika.....	6
2.2. Organizace práce a rozmístění zásob na pracovišti .....	7
2.2.1. Organizace práce na pracovišti.....	7
2.2.2. Metody rozmístění zásob .....	10
2.2.3. Vychystání objednávky .....	11
2.3. Řízení zásob.....	11
2.3.1. Jaké množství zásob skladovat.....	12
2.3.2. Metody doplňování zásob .....	14
2.4. Řízení výroby .....	17
2.4.1. Velikost výrobní dávky .....	17
2.4.2. Výrobní takt a rytmus.....	20
2.4.3. Kapacita výrobního systému .....	21
2.5. Měrné jednotky.....	23
3. Charakteristika společnosti.....	25
3.1.1. Firemní zařízení.....	26
3.1.2. Místa zavážení dřeva.....	27
3.1.3. Druhy zpracování dřeva a jeho ceny .....	28
4. Analýza současného stavu firmy z hlediska stavu logistiky .....	29
4.1. Organizace práce a rozmístění zásob na pracovišti .....	29
4.2. Řízení zásob .....	34
4.3. Řízení výroby.....	36
4.3.1. Kapacita výrobního systému .....	36
4.3.2. Velikost výrobní dávky .....	38
4.3.3. Výrobní takt a rytmus.....	39

4.3.4. Průběh pracovního dne .....	39
5. Návrh možného zlepšení .....	45
5.1. Organizace práce a rozmístění zásob na pracovišti .....	45
5.2. Řízení zásob .....	47
5.3. Řízení výroby .....	48
6. Závěr.....	50
Seznam použité literatury.....	51
Seznam zkratk .....	52
Seznam vzorců .....	53
Seznam obrázků .....	54
Seznam tabulek .....	55
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce.....	56
Seznam příloh.....	57

# 1. Úvod

V dnešní době se zvětšují požadavky zákazníků na rychlost, kvalitu a cenu poptávaného zboží, výrobků nebo služeb. S rostoucími požadavky zákazníků se zároveň zvětšuje tlak mezi konkurenčními firmami, kdy se každá firma snaží udržet ve svém oboru na trhu tím, že získá a udrží si co největší počet zákazníků, aby prosperovala.

Cílem této práce je analyzovat současný stav firmy z hlediska stavu logistiky, která působí v dřevozpracujícím průmyslu vyráběním tvrdého a měkkého palivového dřeva. Po analýze současného stavu firmy z hlediska logistiky navrhnout možná zlepšení, jak by firma mohla zvýšit efektivitu práce a snížit náklady, aby mohla více prosperovat ve svém oboru na rozdíl od konkurence. Malý podnik bývá oproti velké společnosti kapitálově slabší, a proto jakákoli úspora v logistických nákladech může pro takový podnik znamenat velké plus v budoucím vývoji, především v dnešní době, kdy probíhá hospodářská recese.

Bakalářská práce je rozdělena na část teoretickou a část praktickou. Teoretická část je na základě odborné literatury zaměřena na poznatky použitelné ve firmě, jedná se o organizaci práce a rozmístění zásob na pracovišti, řízení zásob a řízení výroby. V části praktické je na základě teoretických poznatků analyzován současný stav firmy z hlediska logistiky a navržena možná zlepšení.

V závěru bakalářské práce je uvedeno celkové shrnutí práce, posouzení cílů a vlastní závěry z aplikace teoretických poznatků v praktické části.



## **2. Teoretická východiska pro zhodnocení stavu logistiky**

Teoretickými východisky pro analyzování současného stavu firmy z hlediska logistiky budou metody pro analýzu organizace práce a rozmístění zásob na pracovišti, řízení zásob, řízení výroby a měrné jednotky, které se používají v dřevozpracujícím průmyslu.

### **2.1. Co je to logistika**

Pojem logistika je slovo řeckého původu a v průběhu času nabývalo různých významů. Až do zhruba poloviny dvacátého století byl pojem spojen především s dopravou nebo skladováním, a to téměř výhradně na operativní úrovni řízení. Nyní již toto pojetí logistiky není běžné. Novodobý pojem logistika lze vyjádřit mnoha různými definicemi. Pojem byl definován mnoha autory a organizacemi, často i ve vztahu k činnosti jakou se autoři nebo dané organizace zabývali.

Logistika je řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku. (Josef Sixta, 2005)

Podnik je jednou ze základních organizačních jednotek každé ekonomiky. Jeho hlavním posláním je vyrábět a poskytovat svému okolí produkty (výrobky nebo služby). Některé podniky se soustřeďují do větších celků, vytvářejí tak formy koncentrace a kooperace, s cílem dosáhnout vyšší kapitálové síly podniku. Podniková logistika se zabývá logistickými činnostmi a řetězcí uvnitř podniku a významně tak ovlivňuje plnění strategie a cílů podniku a jeho ekonomickou úroveň. (Kožená, 2007)

Logistický cíl je komplexem dílčích cílů, které je potřebné naplňovat současně. Stručně jej lze formulovat tak, že jde o efektivní překonání prostoru a času při uspokojování požadavků po produktech. Konkrétně to znamená, že logistickým cílem je dosažení vysoké úrovně logistických (dodavatelských) služeb při přijatelných celkových nákladech všech zúčastněných článků, a to opakovatelným způsobem.

## **2.2. Organizace práce a rozmístění zásob na pracovišti**

Kapitola se zabývá metodami organizace práce a rozmístění zásob na pracovišti. S organizací práce na pracovišti souvisí náklady na přemístění, přetížení a zpoždění, využití prostoru, prostředků a práce, a v neposlední řadě tři formy organizace práce na pracovišti. Rozmístění zásob na pracovišti je zaměřené na metody rozmístění zásob a vychystání objednávek.

### **2.2.1. Organizace práce na pracovišti**

Pojem „organizace práce na pracovišti“ můžeme pochopit jako způsob uspořádání pracovních procesů v prostoru a čase v jednom daném provozu nebo v celém logistickém řetězci. Jedná se o proporcionální vztah mezi jednotlivými faktory pracovního procesu z hlediska prostorového rozmístění a časové návaznosti, jejichž cílem je zajistit plynulost práce. Každé pracoviště má odlišné podmínky, které ovlivňují pracovní činnost, a z toho vyplývající pracovní výkon. Pracoviště je část provozu, která představuje organizačně a prostorově vymezenou část, ve které se realizují pracovní činnosti. Pracoviště jsou náležitým způsobem vybavena a organizována. (Štůsek, 2007)

Důvodem organizace prostorového uspořádání je především efektivnost fungování provozu a z toho vyplývajícího logistického řetězce. Prostorové uspořádání provozu znamená optimalizované rozložení zdrojů provozního systému. Mezi zdroje provozního systému patří pracovníci, zařízení a materiál, kdy je potřebné efektivně využívat zdroje při plynulém toku materiálu a dosáhnout vysoké produktivity. (Štůsek, 2007)

Mezi hlavní oblasti prostorové struktury provozu patří:

- rozmístění úseku v určité provozní jednotce,
- uspořádání technologický, netechnologických a kontrolních zařízení,
- určení pracovních míst na daném pracovišti.

Návrh prostorového uspořádání se musí vytvářet s ohledem na základní funkci provozu. Při návrhu se zabýváme technologicko-organizačním řešením pracovního systému. Je nutné sledovat nejrůznější faktory, které při prostorovém uspořádání vznikají. Patří zde náklady na přemístění, přetížení a zpoždění, využití prostoru, prostředků a práce, formy organizace práce na daném pracovišti. (Štůsek, 2007)

#### **a. Náklady na přemístění**

Ve většině provozních systému se setkáváme s fyzickými toky. Rozmístění prostředků ovlivňuje rozsah a náklady těchto fyzických toků. Přemísťování a nakládání s materiálem, polotovary a hotovými výrobky je hlavně závislé na umístění technologických a servisních prostředků. Optimalizace rozvržení provozu vede ke snížení doby přepravy materiálů, z čeho vyplývá snížení spotřebovávaného času a taky nákladů na manipulaci. (Štůsek, 2007)

#### **b. Přetížení a zpoždění**

Přetížení a zpoždění jsou činnosti, které nepřidávají hodnotu pro zákazníka. Činnosti nepřidávající hodnotu zákazníkovi se označují jako Muda. Může se jednat o zpoždění během výroby nebo skladování. Při návrhu prostorového uspořádání je cílem minimalizovat činnosti, která nepřidávají hodnotu tím, že minimalizujeme přetížení a zpoždění. Na druhou stranu musíme maximalizovat intenzivní využívání prostředků a efektivní využívání kapacity. (Štůsek, 2007)

#### **c. Využití prostoru, prostředků a práce**

Budování provozních jednotek (prostorů) je velmi nákladné. Z tohoto důvodu je potřebné maximalizovat využití veškerého prostoru takovým způsobem, aby nevyužité prostory byly minimalizovány. Efektivní uspořádání prostředků redukuje čas, který se může využít pro práci. Efektivní uspořádání taky redukuje investice do přímých a nepřímých prostředků. Když se zvolí správné rozvržení, tak dochází k lepšímu využívání zdrojů, mezi které patří snadnější provoz, údržba, služby a dozor. Při plánování nového rozvržení je potřeba znát množství jednotlivého prostředku, který bude zapojen ve výrobě. Je nutné vědět, jakou kapacitu chceme zabezpečit. Z toho vyplývá, že rozmístění zdrojů v provozu závisí na kapacitě. (Štůsek, 2007)

#### **d. Formy organizace práce na pracovišti**

Růst požadavků zákazníků a technický pokrok jsou důvodem, proč je nutné neustále zdokonalovat uspořádání zdrojů v provozních systémech. Při plánování zdroje je nutné respektovat tři podmínky:

- jednoduchou a hospodárnou manipulaci s materiálem, nástroji a odpadem,
- vhodné pracovní prostředí, které splňuje hygienické a bezpečnostní podmínky pro práci,
- snadnou kontrolu a řízení procesů.

Formy prostorového uspořádání provozu se odvíjí od jeho základní funkce. Tím je myšleno, jestli se jedná o výrobní nebo nevýrobní provoz.

Pro výrobní systémy se rozlišují tři systémy prostorového uspořádání, které se odvíjejí od výrobního programu. Výrobním programem je myšlen charakter výstupu, výrobní proces a úroveň specializace a integrace. (Štůsek, 2007)

- **Funkcionální rozmístění (technologické)**

U funkcionálního rozmístění jsou veškeré činnosti stejné povahy seskupovány v jediné části provozu podle technologické příbuznosti. Tento typ rozmístění je vhodné používat v místech, kde se vyrábí malé množství produktu velkého rozsahu, může se jednat o kusovou výrobu. Toto rozvržení umožňuje flexibilitu produkce, ale vyžaduje kvalifikovanou pracovní sílu a čas postupu je delší. V tomto rozvržení jsou náklady na manipulaci vysoké. Funkcionální rozmístění se může vyskytovat v různých modifikacích, pro aplikace logistických principů není vhodná. (Štůsek, 2007)

- **Produktové (procesní) uspořádání**

V tomto uspořádání jsou stroje a zařízení uspořádány podle požadavků realizovaných procesu. Tím se myslí uspořádání jednotlivých částí procesu postupně za sebou pro výrobu daného výrobku. Toto rozmístění je relativně méně flexibilní, než u zmíněného funkcionálního rozmístění. Procesní uspořádání je vhodné používat pro produkci malého rozsahu produktu ve velkých objemech, sériová výroba. Výroba by měla probíhat nepřetržitě. Pro procesní uspořádání je důležitá stabilní poptávka a dodávky materiálů a komponentů v náležitých objemech, aby zařízení bylo maximálně využito. Časová prostupnost u procesního uspořádání je vysoká. Toto uspořádání se může vyskytovat ve formě hnízdové nebo linkové struktury, kdy linková struktura je vhodná pro realizaci výroby založené na principech logistiky. (Štůsek, 2007)

- **Smíšené uspořádání provozů**

Toho uspořádání je využíváno většinou provozů, kde dochází k prolínání funkcionálního a procesního uspořádání. Toto rozvržení může existovat v místech výroby, kde se produkty podstatně liší. Smíšené uspořádání je charakteristické účelovou specializací, krátkou časovou prostupností a relativně vyššími investičními náklady, z čeho vyplývá, že změna výrobního programu je obtížnější. (Štůsek, 2007)

Tyto tři typy prostorového uspořádání se rovněž využívají u nevýrobních provozů. Například distribuční centrum, u něhož můžeme použít funkcionální rozmístění, kdy jsou jednotlivé produkty nebo řady produktů skladovány do zvláštních oddělení. (Štůsek, 2007)

### 2.2.2. Metody rozmístění zásob

Pro rozmístění zásob existují dva systémy, pevné nebo nahodilé rozmístění zásob. Pevné rozmístění znamená, že výrobky nebo skupina výrobků má pevně stanovené skladovací místo. Toto rozmístění zásob se používá v tzv. „pick face“ prostorách, ale zároveň může být použito při skladování velkého objemu zásob. Pojem „pick face“ znamená místo, kde jsou položky vyndávány z velkoobjemových boxů a umísťovány do regálů, tímto je ulehčen jejich sběr pro vychystávače. Využití prostoru u této metody může být negativně ovlivněno tím, že prostor teoreticky umožňuje uskladnění maximální hladiny zásob výrobku.

U nahodilého rozmístění zásob se místo uskladnění vybírá nahodile. Nahodilé rozmístění je určeno předdefinovanými algoritmy a kontrolováno systémem řízení zásob (WMS). Tímto dochází k lepšímu využití skladovacího prostoru, ale musí být nastaven správný algoritmus. Pro WMS algoritmus je potřebné, aby podnik měl propracované vstupní informace. (Emmett, 2008) (Douglas M. Lambert, 2005)

**Tabulka 2.1 Hlavní typy rozmístění**

Metoda	Znalost umístění	Využití skladového prostoru	Nejlepší použití
Pevné rozmístění	Jednoduché, pořadí stejné	Špatné	„Pick face“ skladování
Nahodilé rozmístění	V ideálním případě kontrola WMS	Dobré	Velkoobjemové skladování

Zdroj: (Emmett, 2008) – strana 97

### **2.2.3. Vychystání objednávky**

Jedná se o nejdůležitější skladovou činnost, protože je to chvíle, kdy byla přijata objednávka od zákazníka, která se začíná zpracovávat. Ve většině případů se jedná o manuální práci, což znamená náklady. Mezi důležité znaky vychystání zásob patří: (Emmett, 2008) (Douglas M. Lambert, 2005)

- doba přesunu,
- umístění výrobku (čím bližší je místo vychystání, tím kratší doba je potřebná na přesun),
- plánování,
- úroveň služeb,
- přesnost.

### **2.3. Řízení zásob**

Zásoby existují v celém logistickém řetězci, dodavatelsko-odběratelském řetězci. Zásoby představují prostor pro snižování nákladů v provozu, takže i v celém logistickém řetězci. Při řízení zásob se snažíme, aby jejich množství bylo co nejmenší, ale aby nevznikly náklady z nízké úrovně dodavatelských služeb. Řízení zásob je soubor činností, které se zaměřují na prognózu, analýzu a operativní řízení jedné skupiny zásob, tak i zásob jako celku, aby byly splněny podnikové cíle při minimálních nákladech spojených s držením zásob.

Do zásob patří všechny suroviny, součástky, polotovary, hotové výrobky, náhradní díly apod., které procházejí podnikovým provozem. Kvalitní řízení zásob má zásadní vliv na hospodaření podniku. Management provozu musí mít znalosti a informace o veškerých nákladech spojených se zásobami. Mezi tyto náklady patří náklady na pořízení a udržování zásob, úrovní zákaznického servisu, odběratelských center, hladině zásob, jaké formě a kde zásoby skladovat, způsobu přepravy a výrobním programu. (Štůsek, 2007) (Douglas M. Lambert, 2005)

Řízení zásob má za cíl udržovat takovou úroveň a strukturu zásob, aby činnost logistického řetězce nebyla přerušena při optimálních nákladech. U řízení zásob je důležité zvyšovat rentabilitu provozu a snižovat náklady nebo zvyšovat prodej a kvalitu zákaznického servisu.

U řízení zásob se používají nejrůznější systémy s odpovídající metodikou, aby byl cíl řízení zásob splněný. Odpovídající metodikou se myslí technická řešení, kterými se dá určit optimální výše zásob, frekvence dodávek, velikost dodávat apod.

Správná volba systému řízení zásob vychází z účelu stanovení zásob v konkrétním provozu, charakteru potřeby, ekonomických podmínek, informačních zdrojů apod.

Na danou volbu systému má zase vliv řada faktorů, mezi které patří charakter poptávky po zásobách a systému toku materiálu v provozním systému. Poptávkou po zásobách se myslí jejich vznik (závislá nebo nezávislá poptávka), a jestli se jedná o stejnoměrnou nebo nárazovou poptávku. U systému toku materiálu v provozním systému, logistickém řetězci se jedná o vliv principu tahu a tlaku.

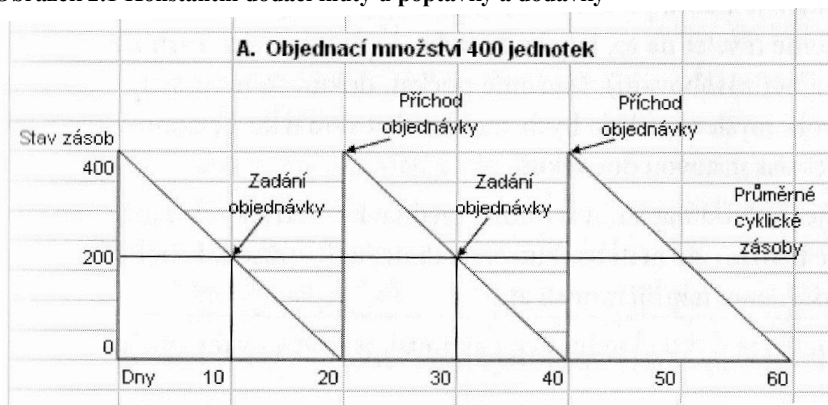
Poptávku po zásobách můžeme rozlišovat podle toho, jestli poptávka po dané položce závisí na poptávce po jiné položce. V tomto případě se poptávka nerozlišuje na závislou a nezávislou. (Štůsek, 2007) (Douglas M. Lambert, 2005)

### **2.3.1. Jaké množství zásob skladovat**

Při určování množství zásob, které by mělo být skladováno, je potřebné zvážit tři aspekty:

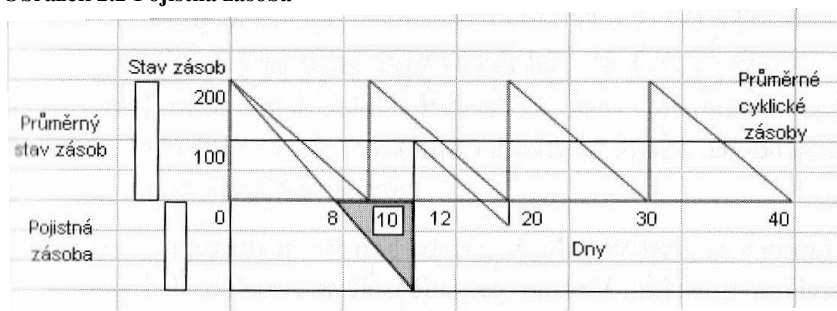
1. Když oddělíme dodávku od poptávky, budeme potřebovat dostatečné pokrytí rozdílu mezi vstupy a výstupy. Tímto pokrytím se myslí objem nebo množství zásob a označuje se „Q“. Jedná se o zásoby, které jsou určeny k běžné spotřebě. Jestli je u dodávky i poptávky konstantní dodací lhůta, potom situace odpovídá obrázku 2.1.
2. Existuje-li nejistota, že dodávka nebude dodána v čas, tak budeme potřebovat pokrýt spotřebu do doby dodání. Tomuto pokrytí se říká pojistná zásoba a slouží k zajištění dodávky. (Emmett, 2008) (Douglas M. Lambert, 2005)
3. Existuje-li nejistota u poptávky, budeme potřebovat dostatečnou dostupnost zásob až do příští dodávky. Tomuto se taky říká pojistná zásoba a slouží k pokrytí poptávky.

**Obrázek 2.1 Konstantní dodací lhůty u poptávky a dodávky**



Zdroj: (Emmett, 2008) – strana 57

**Obrázek 2.2 Pojistná zásoba**



Zdroj: (Emmett, 2008) – strana 57

Pojistná zásoba se vytváří, jestli existuje nejistota ohledně poptávky nebo dodací lhůty. (Emmett, 2008) (Douglas M. Lambert, 2005)

Grafy poukazují na existenci dvou typů zásob:

- Cyklické zásoby, které jsou výsledkem pohybů z a do skladu, zahrnují rozhodnutí ohledně množství a frekvence objednávek.
- Pojistné zásoby, které fungují jako pojistka mezi dodávkou a poptávkou. Pojistná zásoba zahrnuje rozhodnutí, které se týká dodací lhůty dodávky, jejího kolísání a výše poptávky.

Je potřebné si uvědomit, že tyto dva druhy zásob nejsou skladovány odděleně, pouze jsou oddělené kvůli výpočtům. Tyto výpočty se týkají množství a doby, kdy zásobu objednat. (Emmett, 2008) (Douglas M. Lambert, 2005)



### 2.3.2. Metody doplňování zásob

Pro správný výběr metody doplňování zásob je nejdříve nutné rozlišit, o jaký druh poptávky se jedná. Rozlišují se dva druhy poptávek:

- Nezávislá poptávka, tento druh poptávky je nezávislý na ostatních výrobcích. Poptávku řídí konečný spotřebitel a je nahodilá. Z toho vyplývá, že je nejistá. Nezávislá poptávka v řízení zásob využívá systémy objednací termín / mezní stav zásob. (Emmett, 2008) (Douglas M. Lambert, 2005)
- Závislá poptávka, tato poptávka existuje díky poptávce někde jinde. Je řízena odvozenou poptávkou ze strany odběratele nebo dodavatele a umožňuje větší míru očekávání. Z toho vyplývá, že existuje taky větší jistota. U závislé poptávky se používají systémy plánování zdrojů / požadavku (MRP/MRP II). (Emmett, 2008)

#### a. Doplňování zásob pro nezávislou poptávku: kdy objednat

Zjednodušeně jde o to, kdy množství zásob je na takové úrovni, že je možné uspokojit poptávku, a kdy je k dispozici objednávka k doplnění zásob.

Nyní je nutné položit si dvě otázky:

- Jaká poptávka je očekávána v průběhu dodací lhůty dodávky?
- Jaká je dodací lhůta dodávky?

Existují dvě metody, které slouží ke zjištění, zda by měla být vystavena objednávka:

1. V konkrétním objednacím termínu (ROP). Tato metoda má několik názvů, pravidelná kontrola nebo metoda neměnného intervalu objednávek. Metoda má fixní objednací dobu.
2. Za určitého zbylého / mezního stavu (ROL). Tato metoda se na rozdíl od předchozí metody nazývá nepřetržitá kontrola nebo metoda fixního objednacího množství, která má variabilní objednací dobu (VOT).

Je nutné si uvědomit pár následujících věcí, jestli přijímáme rozhodnutí ohledně doplnění zásob: (Emmett, 2008) (Douglas M. Lambert, 2005)

- Dodací lhůta dodávky (SLT) vychází z určení potřeby přes rozhodnutí vystavit objednávku až po dobu, kdy je zboží možné vydat. Je potřebné mít přesné informace a dodací lhůta dodávky zahrnuje mnoho různých kroků. Dodací lhůta dodávky

obsahuje dodací lhůty externích dodavatelů společně s vnitropodnikovými postupy žádostí / objednávek mezi odběratelem / uživatelem a fáze příjmu / výdeje zboží.

- Kolísání dodací lhůty dodávky (SLTV).
- Průměrná poptávka (*Av.D*, z angličtiny „average demand“) nebo prognózovaná poptávka v průběhu dodací lhůty dodávky.
- Proměnlivost poptávky (*DV*) neboli rozdíl mezi průměrnou a současnou poptávkou v průběhu času a je určena směrodatnou odchylkou.
- Požadovaná úroveň služeb (*S/L*), která zajišťuje požadovanou hladinu zásob a jejich dostupnost při uspokojování požadavků na pokrytí nejistoty v rámci dodávání zboží nebo poptávky.

Aby se předešlo nejistotě, je potřebné si vypočítat množství celkové a pojistné zásoby.

Vzorec pro výpočet celkové zásoby je následující: (Emmett, 2008)

$$B = Z_p + SLT \cdot Av.D \quad (2.1)$$

*Av.D* ... průměrná poptávka (spotřeba)

*SLT* ... dodací lhůta dodávky

*Z<sub>p</sub>* ... pojistná zásoba

Pojistná zásoba se vypočítá vzorcem:

$$Z_p = DV \cdot \frac{S}{L} \cdot \sqrt{SLT} \quad (2.2)$$

*DV* ... proměnlivost poptávky

*S/L* ... požadovaná úroveň služeb

*SLT* ... dodací lhůta dodávky

Pro výpočet celkové zásoby je potřebná průměrná poptávka (spotřeba), která se vypočítá pomocí vzorce:

$$Av.D = \frac{\text{poptávka (spotřeba)}}{\text{čas}} \quad (2.3)$$

## **b. Doplnování zásob pro nezávislou poptávku: jaké množství objednat**

Při rozhodování o množství, které objednáme, musíme nejdříve nahlédnout na intervalové možnosti fixního objednáciho množství (FOQ) s variabilní objednáci dobou (VOT), zjistíme, že: (Emmett, 2008) (Douglas M. Lambert, 2005)

- Při každém výdeji nebo výběru je kontrolována hladina zásob, aby se zjistilo, kdy je potřeba zásobu doplnit.
- Vždy je objednáno stejné množství, ale objednávka je vystavena a dodána v jiném intervalu.
- Objednané množství může být ekonomické objednáci množství (EOQ), bez volných zásob. U ekonomického objednáciho množství neboli EOQ je optimální objednáci množství v bodě rovnováhy mezi náklady na vystavení objednávky a držení (skladování).
- Rozhodnutí o vystavení objednávky je vyvoláno mezním stavem zásob (ROL). ROL se vypočítá jako součet cyklické a pojistné zásoby.

Na druhou stranu u variabilního objednáciho množství (VOQ) s fixní objednáci dobou (FOT) platí, že: (Emmett, 2008) (Douglas M. Lambert, 2005)

- Hladina zásob se kontroluje v pevném časovém intervalu, aby se zjistilo, kdy je potřeba zásobu doplnit. Protože se jedná o časový interval, který je pevně stanovený, umožňuje to pravidelnější dodávky od dodavatelů.
- Variabilní množství (VOQ) objednávky je zadáno vždy ve stejnou dobu.
- Nastavení objednáci doby (FOT) může být ovlivněno ekonomickým objednáci množstvím (EOQ), přičemž zboží, které má vysokou roční spotřebu je objednáváno častěji.
- Dodací doba dodávky (SLT) může být určena pomocí ekonomického objednáciho množství (EOQ).
- Objednáci množství (VOQ) je maximální úroveň zásob bez volných zásob.

Pro doplňování zásob u nezávislé poptávky existuje ještě metoda *dvou zásobníků* a metoda *minimum – maximum*. (Emmett, 2008) (Douglas M. Lambert, 2005)

Metoda dvou zásobníků je jednodušší forma metody nepřetržité kontroly, která se vyznačuje tím, že na začátku máme dvě zásoby, které jsou identické a mají stejné maximální množství za podmínky, že tato maximální zásoba je potřebná k pokrytí dodací lhůty dodávky. Nejdříve se spotřebuje jeden zásobník (zásoba), a jakmile se začne spotřebovávat druhý

zásobník, tak se vystaví objednávka na doplnění prázdného zásobníku. Z toho vyplývá, že objednací množství má fixní charakter a objednací doba je variabilní, protože doba spotřeby je vždy jiná, dokud nedosáhne ROP/ROL. Tato metoda je užitečná při nízkých nákladech a zároveň u položek s vysokou poptávkou a velkým objednacím množstvím. (Emmett, 2008)

Metoda minimum – maximum je naopak určitou formou metody pravidelné kontroly a má nastavenou maximální úroveň například EOQ plus ROL, kdy ROL se stává minimální úrovní, která je nastavená průměrnou poptávkou, dodací lhůtou dodávky a pojistnou zásobou. Jakmile se dosáhne minimální úrovně, tak se vystaví objednávka na množství, které navrátí stav zpátky do maximální úrovně, z čeho vyplývá, že objednací množství je variabilní (VOQ). Podobně jako model EOQ má i minimum – maximum více různých výší objednávek. (Emmett, 2008)

Pro výpočet potřebného počtu objednávek za dané období se používá vzorec:

$$\frac{\text{Celková spotřeba za dané období}}{\text{velikost objednávky}} \quad (2.4)$$

## 2.4. Řízení výroby

Cílem kapitoly je seznámit s metodami řízením výroby, mezi které patří velikost výrobní dávky, výrobní takt a rytmus, kapacita výrobního systému.

### 2.4.1. Velikost výrobní dávky

Výrobní dávka je množství výrobků (součástí, dílů), které jsou do výroby zadávány nebo odváděny. Jejich opracování probíhá v těsném časovém sledu nebo současně na daném pracovišti s jednorázovým vynaložením konstantních nákladů na přípravu a zakončení příslušné operace. Výrobní dávka je jednotkou evidence v rámci operativní evidence výroby. Znamená to, že na dávku je vydáván společný výchozí materiál nebo polotovar, jako celek je výrobní dávka evidována v průběhu výroby, při odvádění na mezisklad a na sklad hotových výrobků. Je nutné si uvědomit, že série neznamena to stejné jako výrobní dávka. Série představuje řadu výrobků jednoho provedení a je tvořena výrobními dávkami. (Vávrová, 2007) (Štůsek, 2007)

Řada činitelů působí na snahu, aby byla velikost dávky zvyšována:

- Snížení fixních nákladů (jedná se o náklady na přípravu a zakončení výroby).
- Zvýšení produktivity práce.
- Lehčí operativní řízení výrobky.

Zvýšení výrobní dávky se může projevit negativně, například:

- Zvýšenými náklady na skladování.
- Zvýšení vázanosti obrátového kapitálu.
- Zvýšením návaznosti výrobních a manipulačních ploch.
- Prodloužením průběžné doby výroby.
- Snížením odolnosti výroby proti změnám a poruchám.

Když stanovujeme výrobní dávku, je nutné zvážit mezi pozitivními a negativními dopady, které může způsob velká nebo malá výrobní dávka. Velká výrobní dávka působí na růst produktivity práce, snižuje fixní náklady na jednotku, zjednodušuje řízení výroby a zvyšuje podíl technologického času. Na druhou stranu malá výrobní dávka snižuje náklady na skladování, snižuje vázanost ploch, snižuje vázanost kapitálu a zkracuje průběžné doby výroby. (Vávrová, 2007) (Štůsek, 2007)

Výrobní dávka se stanovuje různými metodami. Mezi tyto metody patří metoda výpočtu minimální dávky, metoda výpočtu optimální dávky, metoda standardizované frekvence dávkování a metoda pevných dávek.

#### **a. Výpočet minimální dávky (kapacitní přístup)**

Základem výpočtu minimální dávky je zajistit požadovaný poměr doby aktivní činnosti stroje k času přípravy a zakončení výroby. Doba aktivní činnosti stroje je dána násobkem operačního času a velikosti dávky. V době přípravy a zakončení výroby stroj nepracuje. Je nutné zajistit, aby tato doba nepřesáhla tzv. maximálně přípustný podíl, který je vyjádřen empiricky daným koeficientem  $a$ , který lze vyjádřit následujícím vztahem: (Vávrová, 2007) (Štůsek, 2007)

$$a = \frac{t_{pz}}{d_v \cdot t_k} \quad (2.5)$$

$t_{pz}$  ... čas přípravy a zakončení výroby (v minutách nebo hodinách)

$d_v$  ... velikost dávky (v kusech)

$t_k$  ... operační čas (v minutách nebo hodinách)

Tento koeficient se volí vždy pro vybrané skupiny součástí, které jsou charakteristické stejnými výrobními podmínkami. Je uváděn v rozmezí 0,02 až 0,12, což znamená vyjádření podílu času na přípravu ( $t_{pz}$ ) a času zakončení ( $t_k$ ) 2 až 12%.

Výrobní dávka se touto metodou vypočítá následovně:

$$d_v = \frac{t_{pz}}{a \cdot t_k} \quad (2.6)$$

#### **b. Výpočet optimální dávky (nákladový přístup)**

Jedná se o optimalizační přístup, který nebere v úvahu dobu trvání operace ve vztahu k době na přípravu a seřízení, ale minimum celkových nákladů spojených s přípravou a zakončením výroby a se skladováním dávky při stanovení velikosti dávky. Nákladový přístup řeší tedy kompromis mezi snížením fixních nákladů na kus při zvýšení velikosti dávky a naopak zvýšením nákladů na skladování. (Vávrová, 2007) (Štůsek, 2007)

Pro výpočet optimální dávky je následující:

$$d_v = \sqrt{\frac{2 \cdot N_{pz} \cdot Q_{pl}}{N_j \cdot n_s \cdot t}} \quad (2.7)$$

$N_{pz}$  ... náklady na přípravu a zakončení jedné dávky

$N_j$  ... jednicové náklady

$n_s$  ... roční skladovací náklady včetně úroku z hodnoty zásob v relativním vyjádření

$t$  ... období vyjadřující zlomek roku podle určení  $Q$  ( $t=1$ , jestliže se jedná o jeden rok)

$Q_{pl}$  ... plánovaný objem výroby (v kusech, hmotných jednotkách)

### c. Frekvence dávkování

Základem pro stanovení velikosti dávky je kalendářní rytmus plánování zadávání výroby, který je korigován na tzv. standardní frekvenci během roku. Zpravidla se vychází z výpočtu optimální dávky, kterou potom přibližujeme odpovídající frekvenci. (Vávrová, 2007) (Štůsek, 2007)

### d. Metoda pevných dávek

Metoda pevných dávek se v praxi často uplatňuje pro rozdělení vyráběných dílů a součástí na hodnotově:

- nevýznamné, masově vyráběné,
- významnější, vyráběné v menším množství.

Pro nevýznamné a masově vyráběné položky se stanoví pevné výrobní dávky (odvádění i zadávání), které se nemění po delší časové období. Pro významnější položky, které se vyrábějí v menším množství, výše dávky se určuje podle určitého rozpětí, které je předem dané. Tímto se dosáhne přesnější velikosti dávky se skutečně plánovanou potřebou daného období. Nejdříve je nutné si stanovit základní výši dávky, který vychází například z výpočtu optimální dávky a k ní tzv. směrná dávka (stanovená s ohledem na hodnotu součástí), což je množství, o které by dávka neměla klesnout a zároveň překročit. (Vávrová, 2007)

### 2.4.2. Výrobní takt a rytmus

Jedná se o standardní normativ operativního řízení výroby. Uplatňuje se zejména ve vyšších typech výroby, jedná se například o práci na linkách nebo proudovou výrobu. Výrobní takt se označuje velký písmenem „T“ a výsledná hodnota je v minutách, je to interval mezi odvedením dvou po sobě následujících součástí nebo výrobků.

Stanoví se jako:

$$T = \frac{F_{tv}}{Q} \quad (2.8)$$

$F_{tv}$  ... využitelný časový fond zařízení

$Q$  ... počet výrobků nebo součástí, které mají být za dané období vyrobeny na daném zařízení

Technologické nebo organizační nedostatky mohou lehce narušit výrobní takt. Z toho důvodu je nutné stanovit si ukazatele rytmu práce pro potřeby operativního řízení. Ukazatel rytmu práce se označuje malým písmenem „ $r$ “, výsledná hodnota je v minutách a vypočítá se jako: (Vávrová, 2007) (Štůsek, 2007)

$$r = \frac{F_{tv} - (t_{zt} + t_{zo})}{Q \cdot (1 + \frac{z}{100})} \quad (2.9)$$

$t_{zt}$  ... ztráty způsobené technologickým nedostatky (v minutách nebo hodinách)

$t_{zo}$  ... ztráty způsobené organizačními nedostatky (v minutách nebo hodinách)

$z$  ... procento zmetkovosti

Pomocí ukazatele rytmu práce linky můžeme vyjádřit stupeň synchronizace dosažené u jednotlivých pracovišť. Koeficient synchronizace, který se označuje „ $k_s$ “ se vypočítá jako:

$$k_s = \frac{t_{ki}}{r} \quad (2.10)$$

$t_{ki}$  ... kusový čas dané operace na daném pracovišti

Synchronizace je vyšší, čím blíže se koeficient přibližuje hodnotě 1, ideální stav nastává, když se  $k_s$  rovná 1. (Vávrová, 2007)

### 2.4.3. Kapacita výrobního systému

Výrobní kapacita je maximální množství výrobků, které může výrobní zařízení vyrobit za daný čas při přesně daných podmínkách a při plném využití časového fondu zařízení.

Výrobní kapacita závisí na výkonnosti pracoviště, pracnosti produktu a využitelném časovém fondu, který se udává v hodinách, dne, týdnech, měsících atd. Mezi výkonnosti pracoviště a pracnosti produktu je převrácený vztah. (Štůsek, 2007)

Využitelný časový fond (VČF) je dán počtem časových jednotek (hodin, směn), ve kterých může být zařízení v provozu za určité časové období (týden, měsíc, rok apod.). Je potřebné rozlišovat mezi kalendářním časovým fondem zařízení a nominálním časovým fondem. Kalendářní časový fond zařízení je dán počtem časových jednotek a nominální časový fond je dán počtem všech pracovních jednotek v daném období (hodiny, směny).



Využitelný časový fond (VČF) se vypočítá následovně: (Vávrová, 2007) (Štůsek, 2007)

$$VČF = [(t_{pd} \cdot s \cdot t_h) - udržba] \cdot \text{počet zařízení} \quad (2.11)$$

$t_{pd}$  ... počet pracovních dnů v daném období (je nutné odečíst nepracovní dny)

$s$  ... počet směn

$t_h$  ... počet pracovních hodin v jedné směně

Výkonnost pracoviště vyjadřuje maximální množství jednotek, které se na daném pracovišti vyrobí za daných výrobních podmínek a za jednotku času při dodržení všech kvalitativních požadavků.

Pracnost produktu je doba činnosti určité jednice výrobního zařízení nezbytně nutné k provedení určitého úkolu při dodržení všech kvalitativních požadavků daných v přesně vymezených výrobních podmínkách.

Z výpočtu využitelného časového fondu se dále počítá přebytečná kapacita a stupeň vytížení. Pro jejich výpočet je nutné nejdříve vypočítat potřebnou kapacitu. Vzorce pro výpočet jsou následující:

$$\text{Potřebná kapacita} = \frac{\text{Celková spotřeba}}{\text{pracnost}} [\text{minuty}] \quad (2.12)$$

$$\text{Přebytečná kapacita} = VČF - \text{potřebná kapacita} [\text{minuty}] \quad (2.13)$$

$$\text{Stupeň vytížení} = \frac{\text{Potřebná kapacita}}{VČF} \cdot 100 [\%] \quad (2.14)$$

## 2.5. Měrné jednotky

Mezi základní měrné jednotky v dřevozpracujícím průmyslu patří krychlový metr a plnometr spolu s prostorovým metrem sypaným. Obrázek 2.3 znázorňuje kvádr, který představuje korbu tahače, který je plně naložený kmeny stromů.

Objednávání zásob dřeva probíhá v krychlových metrech, prostorových metrech nebo kubických metrech. Ve všech případech se jedná o stejnou měrnou jednotku, kterou je potřebné určit. Pro výpočet se používá výpočet objemu kvádru a výpočet vypadá následně:

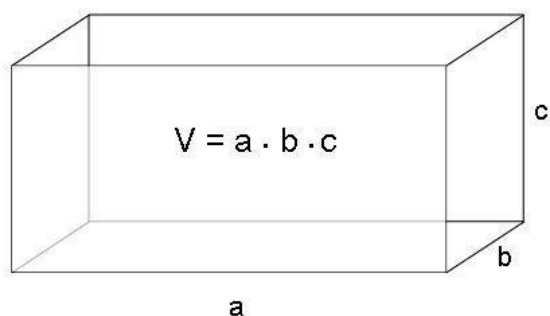
$$V = a \cdot b \cdot c \quad (2.15)$$

$a$  ... šířka

$b$  ... délka

$c$  ... výška

Obrázek 2.3 Kvádr představující jednu vystavenou objednávku na vstupní materiál



Zdroj: [http://www.zsvaltickamikulov.cz/var/ezwebin\\_site/storage/images/media/images/kvadr\\_\\_1/12430-1-cze-CZ/kvadr\\_imagelarge.jpg](http://www.zsvaltickamikulov.cz/var/ezwebin_site/storage/images/media/images/kvadr__1/12430-1-cze-CZ/kvadr_imagelarge.jpg)

Tyto prostorové metry (krychlové metry) je dále potřebné převést na plnometry (plm), protože prostorové metry (krychlové metry) se nedají převést na prostorový metr sypaný (prms), ve kterém se palivové dříví prodává.

Pro výpočet plnometru z prostorových metrů se používají různé stanovené koeficienty pro různé délky klád, různé dřeviny, s kůrou nebo bez kůry atd. Průměrná fůra dřeva o 72 prostorových metrech se přibližně rovná 29,81 plnometru. Pro přesnější zjištění plnometru jedné fůry dřeva bychom museli vypočítat plnometry jednotlivých kmenů.

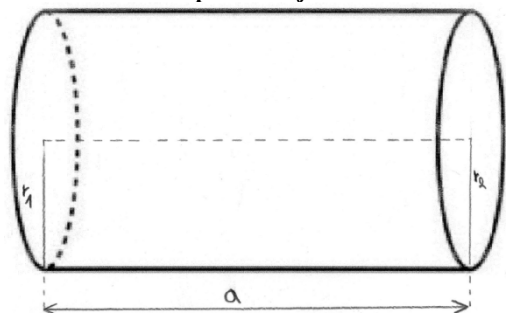
Pro výpočet plnometru jednoho kmenu se používá vzorec:

$$V = r_1 \cdot r_2 \cdot 3,14 \cdot a \quad (2.16)$$

$r_{1,2}$  ... poloměr

$a$  ... délka

**Obrázek 2.4** Válec představující kmen stromu



**Zdroj:** Vlastní zpracování

Je nutné změřit poloměr kmene na obou jeho stranách, protože na jedné straně může být kmen širší nebo užší, než na druhé. Následující tabulka znázorňuje převod plnometru na prostorové metry sypané.

**Tabulka 2.2** Převod plnometru na prostorové sypané metry

Jednotka	Plnometr	Sypaný metr
Plnometr	1	2
Sypaný metr	0,47	1

**Zdroj:** Vlastní zpracování

### 3. Charakteristika společnosti

Firma byla založena v roce 2006 se sídlem v Ostravě-Prívov za účelem výroby palivového dřeva, které je v současné době nejlevnějším ekologickým zdrojem tepla, což představuje aspoň nějakou snahu pro budoucnost Moravskoslezského kraje, který je znečištěn poléťavým popílkem z dřívější těžby uhlí a automobilové dopravy, především na Karvinsku.

Ve firmě pracují tři zaměstnanci na plný úvazek a brigádníci, kteří vypomáhají v případě většího množství objednávek, především od léta do zimy. Pracovní doba je osmi hodinová, od šesti hodin ráno od dvou hodin odpoledne se třicetiminutovou přestávkou na jídlo a odpočinek.

Firma si nepřeje být jmenována, a proto budou údaje, které by mohla využít konkurence zkreslené.

Hodnoty v rozvaze, výkazu zisku a ztráty a cash flow jsou uvedené celých tisících Kč. Výkazy jsou stanovené k 31. 12. 2013, kdy proběhla účetní uzávěrka.

**Tabulka 3.1 Rozvaha firmy**

Rozvaha		
Aktiva		
Položky	Běžné účetní období	Minulé účetní období
Pohledávky za upsaný vlastní kapitál	0	0
Dlouhodobý majetek	486	486
Oběžná aktiva	138	119
Časové rozlišení	0	0
Aktiva celkem	624	605
Pasiva		
Vlastní kapitál	614	601
Cizí zdroje	10	4
Časové rozlišení	0	0
Pasiva celkem	624	605

**Zdroj: Vlastní zpracování**

**Tabulka 3.2 Výkaz zisku a ztráty firmy**

Výkaz zisku a ztráty		
Položka	Sledované účetní období	Minulé účetní období
Výkony	60	60
Výkonová spotřeba	23	23
Přidaná hodnota	37	37
Změna stavu rezerv, provozních opravných položek a komplexních nákladů na příští období	21	0
Provozní výsledek hospodaření	16	37
Ostatní finanční náklady	3	2
Finanční výsledek hospodaření	-3	-2
Výsledek hospodaření za běžnou činnost	13	35
Výsledek hospodaření za účetní období	13	35
Výsledek hospodaření před zdaněním	13	35

**Zdroj: Vlastní zpracování****Tabulka 3.3 Cash flow firmy**

Cash flow	
Položka	Hodnota
Stav peněžních prostředků a ekvivalentů na začátku účetního období	12
Účetní zisk nebo ztráta	13
Úpravy o nepeněžní operace	22
Změna stavu nepeněžních složek pracovního kapitálu	-42
Čistý peněžní tok z provozní činnosti	-7
Čistý peněžní tok z investiční činnosti	0
Čistý peněžní tok z finanční činnosti	0
Stav peněžních prostředků a ekvivalentů na konci období	5

**Zdroj: Vlastní zpracování**

### 3.1.1. Firemní zařízení

Firma vlastní celkově čtyři štípačky dřeva, z toho dvě štípačky dřeva typu VARI 7 TON SET a jednu štípačku Balfor A8 V/500 EM, které byly zakoupené v průběhu července a srpna 2013. Poslední štípačka je typu Güde DHH 1050/7 TCW, která slouží jako záložní štípačka, protože má svoje roky odsloužené a její výkon už je mnohem slabší.

Další nezbytnou součást při výrobě palivového dříví tvoří dvě motorové pily Husqvarna 372 XP.

Poslední součást tvoří čelní kloubový nakladač ATLAS AR 65 Super společně s nákladním autem MAN TGL 12.180 se dvěma nákladními korbami, přičemž maximální kapacita je 6 prms a 13 prms. Kloubový nakladač byl navíc upraven, aby se místo lopaty mohly nasadit kleště pro účel převozu dřeva po pracovišti. Oba dva stroje patří ještě vedlejší firmě, která se taky zabývá zpracováním dřeva.

Technické parametry ke všem zařízením, která firma využívá, jsou uvedeny v přílohách č. 1 až 6.

### **3.1.2. Místa zavážení dřeva**

Mezi hlavní místa, kam firma dováží palivové dříví, patří:

- |                 |                  |                      |
|-----------------|------------------|----------------------|
| • Antošovice,   | • Kozmice,       | • Poruba,            |
| • Bobrovníky,   | • Koblou,        | • Polanka,           |
| • Bohuslavice,  | • Kravaře,       | • Rychvald,          |
| • Bolatice,     | • Krmelín,       | • Stará Bělá,        |
| • Bělá,         | • Kobeřice,      | • Svinov,            |
| • Bartovice,    | • Klimkovice,    | • Sudice,            |
| • Bohumín,      | • Ludgeřovice,   | • Štítina,           |
| • Děhylov,      | • Lhotka,        | • Šilheřovice,       |
| • Darkovičky,   | • Markvartovice, | • Tísek,             |
| • Darkovice,    | • Muglinov,      | • Vítkovice,         |
| • Hlučín,       | • Petřkovice,    | • Vratimov,          |
| • Hať,          | • Plesná,        | • Vřesina,           |
| • Hošťálkovice, | • Píšť,          | • Dolní Benešov,     |
| • Heřmanice,    | • Petřvald,      | • Závada             |
| • Hrušov,       | • Puskovec,      | • a mnoho dalších... |

### 3.1.3. Druhy zpracování dřeva a jeho ceny

Ve firmě se vyrábějí dva druhy palivového dřeva, tvrdé a měkké. Tvrdost či měkkost dřeva je určená tlakem udaný v MPa. Tvrdé palivové dřevo se vyrábí především s dubu, buku, habru a jasanu. U měkkého dřeva se jedná především o břízu, smrk, borovici a modřín. Délka dřeva je standardně třicet centimetrů.

**Tabulka 3.4 Ceny tvrdého a měkkého dřeva**

	1 prms	6 prms	8 prms	13 prms
Měkké dřevo - špalky	690,-Kč	4 140,-Kč	5 520,-Kč	8 970,- Kč
Měkké dřevo - štípané	790,-Kč	4 740,-Kč	6 320,-Kč	10 270,-Kč
Tvrdé dřevo - špalky	890,-Kč	5 340,-Kč	7 120,-Kč	11 570,-Kč
Tvrdé dřevo - štípané	990,-Kč	5 940,-Kč	7 920,-Kč	12 870,-Kč
MIX dřeva - špalky	790,-Kč	4 740,-Kč	6 320,-Kč	10 270,-Kč
MIX dřeva - štípané	890,-Kč	5 340,-Kč	7 120,-Kč	11 570,-Kč

**Zdroj: Vlastní zpracování**

Mixované tvrdé a měkké dřevo je obvykle v poměru 50/50, jestli si zákazník nepřeje jiný poměr, potom se cena odvíjí od daného poměru.

Taky je možné do podniku přijet s vlastním nákladním autem nebo přípojným vozíkem, v tomto případě se vypočítá jeho objem a společně s druhem naloženého palivového dřeva taky cena.

Podnik také vyrábí z tvrdého a měkkého dřeva třísky, které jsou na rozdíl od štípaného dřeva menší a dávají se do pytlů po kilogramech.

**Tabulka 3.5 Ceny třískového dřeva**

Druh	Cena
Měkké dřevo (18kg)	60,-Kč
Tvrdé dřevo (18kg)	70,-Kč
Usušený smrk (13kg)	75,-Kč

**Zdroj: Vlastní zpracování**

Ve firmě se ničím neplýtvá, takže se prodávají také piliny, 1 prms za 100,-Kč.

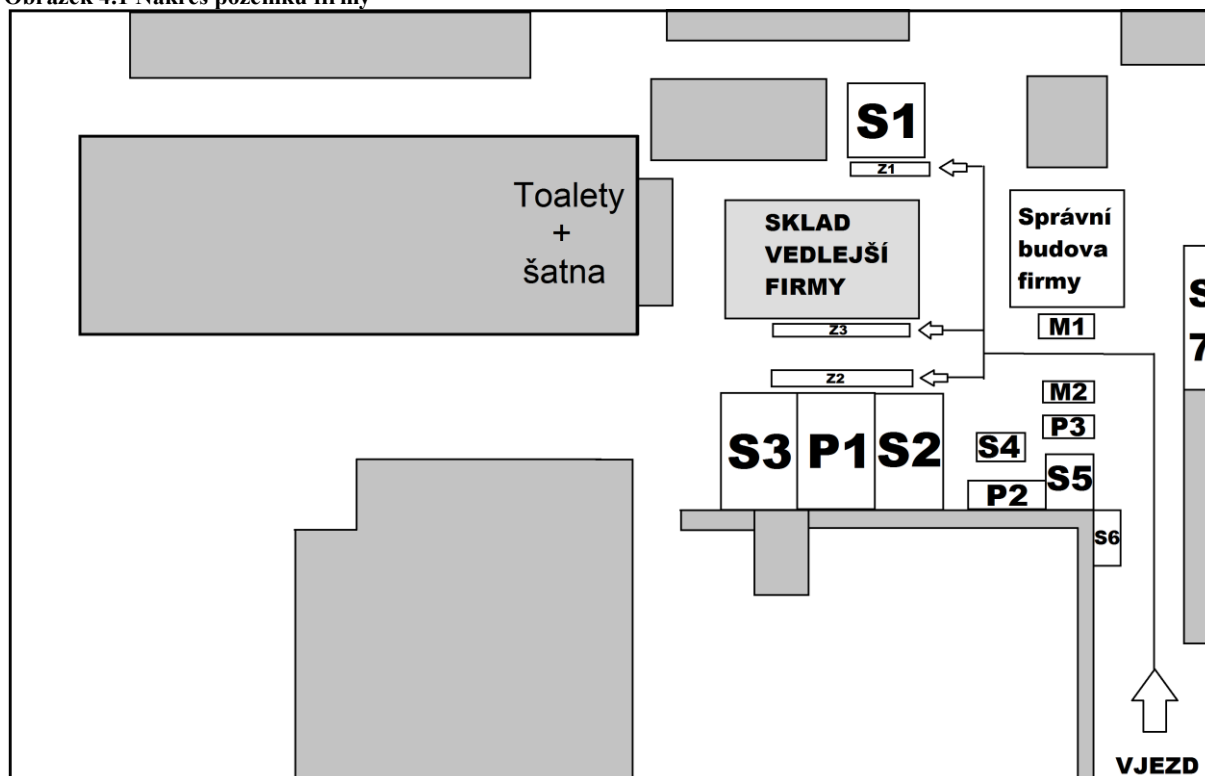
## 4. Analýza současného stavu firmy z hlediska stavu logistiky

Analýza současného stavu firmy z hlediska stavu logistiky se bude provádět nejdříve u organizace práce a rozmístění zásob na pracovišti, dále se bude analyzovat řízení zásob a nakonec se bude analyzovat řízení výroby.

### 4.1. Organizace práce a rozmístění zásob na pracovišti

Aby firma dobře prosperovala, tak je potřebné začít už na začátku při organizování práce a rozmístění zásob na pracovišti. U organizování práce na pracovišti nás bude především zajímat rozmístění jednotlivých pracovních zařízení po celém pracovišti, s jakým pracovním zařízením v danou chvíli pracují zaměstnanci firmy (přesněji počet pracovníků, kteří obsluhují stejný druh pracovního zařízení). Pracovními zařízeními jsou čelní kloubový nakladač Atlas, řetězové pily, štípačky dřeva a nákladní auto MAN TGL, které jsou detailně popsány v přílohách č. 1 až 6. Rozmístění zásob nás bude zajímat především z důvodu jejich dodávání na pracoviště (kudy vedou dodací trasy přes celý pozemek).

Obrázek 4.1 Nákres pozemku firmy



Zdroj: Vlastní zpracování

Zvětšený nákres pozemku firmy je v příloze č. 7. Objekty, které vyplněné šedou barvou nepatří analyzované firmě.



Firma vlastní velmi malou část celého pozemku, ale dokázala do tohoto prostoru vměstnat sedm skladovacích ploch, ať už pro celé stromy, nařezané špalky nebo naštípané dřevo. Pracuje se celkově na třech místech a nakládá se na dvou místech.

Na skladu číslo jedna „S1“ jsou skladovány celé stromy, přesněji tvrdé dřevo (dub, buk, habr a jasan). Tyto stromy jsou následně převáženy čelním kloubovým nakladačem Atlas na sklad číslo tři, který je označený jako „S3“. Trasa pro dodání stromů z tvrdého dřeva mezi „S1“ a „S3“ může vést dvěma cestami. V obou případech se jedná o objekty skladovací plochy stromů, které vlastní vedlejší firma, která se taky zabývá zpracováním dřeva.

Jakmile jsou stromy z tvrdého dřeva dopraveny na sklad „S3“ jsou okamžitě řezány na špalky, když jsou ještě sevřené v kleštích Atlasu. Tento způsob řezání se používá z důvodu lepšího přístupu ke stromu při jeho řezání, než když je položený na zemi. Řezání stromů obstarává pracoviště „P1“. Nařezané špalky z tvrdého dřeva na skladu „S3“ jsou buď rovnou ručně nakládány na lopatu Atlasu (je nutné vyměnit kleště za lopatu, což zabírá určitou dobu), a dále se převáží na místa, která jsou označena jako „M1“ nebo „M2“. Na těchto místech jsou umístěny korby nákladního auta (kapacity jsou 6 prms a 13 prms), které se následně naloží na nákladní auto a odváží se k zákazníkovi.

Nařezané tvrdé dřevo na skladu „S3“ se ještě dále zpracovává na pracovišti „P1“ štípačkami dřeva. Toto dřevo musí být naštípané na požadovanou velikost, jinak by se nevešlo do kamen zákazníků. Naštípané tvrdé dřevo pracovištěm „P1“ se skladuje přímo na místě pracoviště čelem ke skladu „S2“, o jehož účelu se dozvíme dále.

Ke skladům a pracovištím zabývající se zpracováním tvrdého dřeva je to všechno. Teď přejdeme ke skladům a pracovištím měkkého dřeva. Mezi měkké dřevo se například řadí bříza, smrk, borovice a modřín. Stromy tohoto měkkého dřeva jsou skladovány na skladovací ploše „S2“. Na rozdíl od umístění skladů „S1“ a „S3“, je sklad „S2“ umístěn přímo vedle skladovací plochy „S4“, která je určená pro nařezané špalky z měkkého dřeva. Protože skladovací plochy „S2“ a „S4“ jsou blízko u sebe, je trasa překládky stromů mnohem kratší. V případě vystavení objednávky zákazníkem nebo potřebě nařezaných špalků měkkého dřeva pracovištěm „P2“ při nízké úrovni zásob na skladu nařezaných špalků na sklad „S4“ je možné řezat stromy přímo na skladovací ploše „S2“ s následným ručním naložením na lopatu Atlasu a převezením na „M1“ nebo „M2“ nebo posunutím nařezaných špalků měkkého dřeva pomocí Atlasu blíže pracovišti „P2“ na skladovací plochu „S4“.

Sklad označený jako „S5“ se využívá k uskladnění štípaček dřeva, řetězových pil, nejrůznějšího nářadí pro opravu nebo seřízení výrobních zařízení, seker, olejů, benzínu a nafty. V tomto případě se jedná o budovu. Na tomto místě je taky rozvod elektrického proudu pro štípačky dřeva. Všechny štípačky, které firma vlastní a používá ke štípání dřeva, ať se jedná o tvrdé dřevo nebo měkké jsou napájeny 230V, což se jedná o klasickou zásuvku, kterou najdeme v každé domácnosti. Pro rozvod elektrické energie ke štípačkám dřeva na pracovištích „S1“ a „S2“ se používají prodlužovačky elektrické energie, které mají ochranu proti namáhání a vlhkosti. Rozvod elektrické energie na pracoviště „P2“ je bezproblémový, protože se přibližně jedná o vzdálenost 5 metrů od skladu „S5“, ale aby se prodlužovačky elektrické energie dostaly na pracoviště „P1“, je potřebné projít přes pracoviště „P2“ a kolem skladovací plochy měkkých stromů „S2“ a zdí, což může být pro zaměstnance firmy nebezpečné, protože by na ně mohl spadnout strom ze skladovací plochy „S2“, vedle které procházejí (podlézají).

Sklad označený pod zkratkou „S6“ se využívá k uskladnění pytlovaného třískového dřeva. Jedná se o plechový kontejner. Na skladu „S6“ se skladuje přesněji měkké pytlované třískové dřevo. Pro tvrdé pytlované třískové dřevo se využívá skladovací plocha za správní budovou firmy, která je označená jako „S7“, která už ale není tak dobře chráněná proti venkovním vlivům, zásoby se přikrývají jenom plachtou. V obou případech, ať se jedná o měkké nebo tvrdé pytlované třískové dřevo, tak se tyto pytle vrství na dřevěné palety (tyto palety vyrábí jedna ze sousedních firem) pro lepší manipulaci.

Posledním pracovištěm je pracoviště „P3“. Toto pracoviště vykonává štípání tvrdého i měkkého dřeva na třísky, které se na daném pracovišti následně pytlují. Toto pracoviště není stálé, vzniká v případě nízké úrovně zásoby ve skladech „S6“ a „S7“. Na tomto místě se zároveň vykonávají speciální objednávky, jedná se například o štípané nebo řezané dřevo větší či menší délky, než je 30 cm nebo o dřevo z jediného druhu stromu. Ceny v případě speciální zakázky se nemění, protože cena je určena podle počtu prms v závislosti, jestli se jedná o měkké nebo tvrdé dřevo.

V neposlední řadě je nutné zmínit místa „M1“ a „M2“. Jak už bylo zmíněno, tato místa se využívají pro korby nákladního auta, do kterých se nakládá dřevo v nejrůznějších poměrech měkkého a tvrdého dřeva nebo špalků z tvrdého a měkkého dřeva. Většinu času se tyto dvě místa střídají, protože vždy je jedna korba s nákladem odvážena k zákazníkovi.

Firemní zařízení tvoří tři druhy štípaček, dvě řetězové pily, čelní kloubový nakladač Atlas a nákladní auto MAN TGL. Ve firmě pracují tři zaměstnanci, kdy jeden z nich je jenom

řidič, který obsluhuje nákladní auto MAN TGL, se kterým zaváží dřevo k zákazníkům. Tento zaměstnanec pracuje ještě pro vedlejší firmu a nákladní auto patří i vedlejší firmě, což často způsobuje zpoždění v práci a nestíhání zakázek. Ze zpoždění práce vyplývají přesčasy, které dále znamenají vyšší náklady. Zbývající dva zaměstnanci obsluhují všechny ostatní firemní zařízení, ale především čelní kloubový nakladač Atlas (stejně jako nákladní auto patří částečně vedlejší firmě) a řetězové pily, někdy i štípačky dřeva. Protože tento počet zaměstnanců je nízký, aby se daly stíhat zakázky, tak po celou dobu ve firmě pracuje i několik brigádníků (dva až tři), kteří obsluhují štípačky dřeva a nakládají špalkové nebo štípané dřevo na lopatu Atlasu, nebo v případě potřeby pracují na pracovišti „P3“, které bylo zmíněno výše. Využívání brigádníků je velmi výhodné, protože se jedná o levnější pracovní sílu a pracovat se štípačkou dřeva nebo se sekerou není těžké se naučit, k řetězové pile nebo jinému zařízení nejsou brigádníci pouštěni z důvodu bezpečnosti. Pracuje se od pondělí do pátku, pracovní doba je osmi hodinová, začíná se v šest hodin ráno a končí ve dvě hodiny odpoledne s 30 minutovou pauzou na jídlo. Přes léto se někdy začíná o hodinu dříve, důvodem je velké teplo začínající kolem dopoledne. Minimálně jednou za týden se musí pracovní doba prodloužit, protože brigádníci obsluhující štípačky dřeva musí během nakládání dřeva přerušit práci na štípačkách dřeva, což vede k nestíhání naštípat poptávané štípané dřevo na daný den.

Abychom to shrnuli, firma využívá produktový (procesní) způsob uspořádání, kdy produkuje ve velkém objemu dřevo v nejrůznější podobě. Tento způsob uspořádání lze nejlépe pozorovat na zpracování měkkého dřeva od skladovací plochy „S2“ po pracoviště „P2“. V případě tvrdého dřeva je nutný jeho převoz ze skladovací plochy „S1“ do „S3“.

Ve firmě se využívá pevné rozmístění zásob na otevřeném prostranství. Tím, že jsou veškeré zásoby materiálu a zpracovaného dřeva umístěny na otevřeném prostranství, tak nám odpadá riziko překročení maximální hladiny zásob, kromě skladu „S6“, ale na ten se vyrábí jen v případě nízké zásoby.

Doba přesunu materiálu mezi skladovacími plochami „S1“ a „S3“ průměrně trvá kolem 9 minut bez následného řezání, které je hodně závislé na průměru řezaného stromu (průměrně 50 cm), tvrdosti a vad stromu (suků), nabroušení řetězu u řetězové pily a lidského faktoru. Nabroušení řetězu u řetězové pily průměrně trvá kolem 15 minut, záleží, jak hodně je řetěz tupý po řezání a lidském faktoru (zkušenostech pracovníka a jeho pracovním nasazení). Přesun materiálu mezi skladovacími plochami „S2“ a „S4“ je rychlejší, než u přesunu materiálu mezi „S1“ a „S3“, přesun průměrně trvá kolem 6 minut. Vždycky se přesouvá v jeden okamžik více stromů najednou, počet přesunutých stromů v jeden okamžik je

ovlivněn především průměrem stromů a zkušenosti pracovníka, který řídí čelní kloubový nakladač Atlas s kleštěmi.

Přesun palivového dřeva na korby nákladáku „M1“ nebo „M2“ se odvíjí podle velikosti objednávky (6, 8 nebo 13 prms). Tento přesun se počítá společně s ručním nakládáním na lopatu Atlasu, kdy lopatu nakládá řidič Atlasu se dvěma brigádníky, kteří kvůli nakládání museli přerušit práci na štípačkách dřeva. Tento způsob nakládání, kdy obsluha štípaček dřeva přeruší práci a přejde k nakládání, představuje časovou ztrátu na těchto zařízeních. Průměrné časy jsou uvedeny v tabulce na další straně:

**Tabulka 4.1 Průměrné časy nakládání**

	6 prms	8 prms	13 prms
Měkké dřevo - špalky	15 minut	18 minut	27 minut
Měkké dřevo - štípané	12 minut	15 minut	25 minut
Tvrdé dřevo - špalky	20 minut	25 minut	35 minut
Tvrdé dřevo - štípané	16 minut	20 minut	30 minut

**Zdroj:** Vlastní zpracování

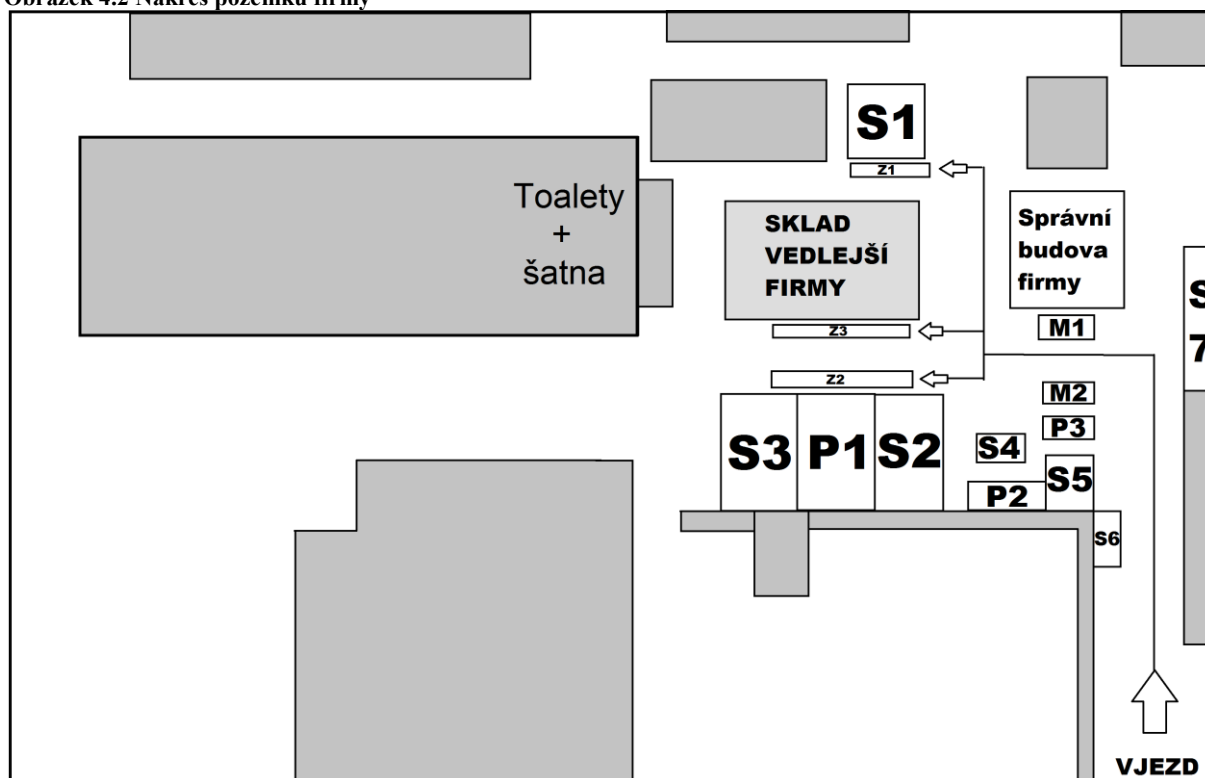
Vyšší průměrný čas u špalkového dřeva je zapříčiněn použitím sekery při rozsekávání některých špalků na polovinu, které měly větší průměr. Kdyby se nemusela používat sekera, tak by nakládací časy u špalkového dřeva byly nižší, než u štípaného, protože špalek dřeva se rychleji naloží, než štípané dřevo, které zabere stejný prostor na lopatě Atlasu.

V případě mixu špalkového nebo štípaného dřeva se průměrná doba nedá určit, protože se v každé zakázce jedná o jiný druh poměru tvrdého a měkkého dřeva.

Veškeré časy s vypočtenými průměry jsou uvedeny v přílohách 8 a 12.

## 4.2. Řízení zásob

Obrázek 4.2 Náskres pozemku firmy



Zdroj: Vlastní zpracování

Zvětšený náskres pozemku firmy je v příloze č. 7. Objekty, které jsou vyplněné šedou barvou nepatří analyzované firmě.

Zásobování skladovací plochy „S1“, na které se skladují kmeny tvrdého dřeva je bezproblémová, žádný způsobem neomezuje probíhající výrobu. Při zásobování měkkého dřeva na skladovací ploše „S2“ musí dojít k nucenému přerušení práce z důvodu bezpečnosti. Toto nucené přerušení práce musí nastat také v případě, že vedlejší firma zásobuje sklad kmenů naproti „Sklad vedlejší firmy“. Místo, kde stojí tahač se dřevem, je při tomto zásobování označeno jako „Z3“. V obou případech se tato nucená pauza nedá žádným způsobem ovlivnit. Zásobování průběžně trvá kolem 25 minut. Místa, kde stojí kamióny se dřevem a provádí se zásobování, jsou označeny jako „Z1“ a „Z2“

Začneme s výpočtem množství, kdy by se měla vystavit objednávka na vstupní materiál. V příloze č. 11 je uvedená spotřeba dřeva v prostorových metrech sypaných (prms) za 22 pracovních dní v jednom měsíci, ze kterého budeme vycházet. Jedná se o pracovní dny bez víkendů. Celková spotřeba tvrdého dřeva za tento měsíc činila 502 prms a 93 prms měkkého dřeva. Z toho vychází následující průměrná spotřeba tvrdého a měkkého dřeva, která se vypočítá vzorcem č. 2.3.

**Tabulka 4.2 Průměrná poptávka (spotřeba)**

Typ dřeva	Průměrná měsíční spotřeba
Tvrdé dřevo	22,81 prms/den
Měkké dřevo	4,22 prms/den

**Zdroj: Vlastní zpracování**

V kapitole 2.4 jsme uvedli, že jedna objednáci fůra dřeva činí 29,81 plnometru. Teď tuto hodnotu převedeme na prostorové metry sypané vynásobením koeficientu z tabulky č. 2.2. Výsledná hodnota se rovná 59,62 prms.

Při měsíční spotřebě 502 prms tvrdého dřeva a 93 prms měkkého dřeva je dále nutné si určit, kolik objednávek tvrdého a měkkého dřeva budeme muset za daný měsíc vystavit, abychom pokryli poptávku. Počet objednávek se spočítá vzorcem č. 2.4.

**Tabulka 4.3 Počet potřebných objednávek**

Typ dřeva	Počet objednávek za měsíc
Tvrdé dřevo	8,41 → 9
Měkké dřevo	1,56 → 2

**Zdroj: Vlastní zpracování**

Dodací lhůta vystavené objednávky je týden bez víkendu (5 dnů) a pojistná zásoba je nulová. Z důvodu, že pojistná zásoba je nulová, několikrát došlo k tomu, že výroba musela být na pár dní přerušena, protože nebylo dřevo, které by se zpracovávalo. Kontrola zásob je průběžná. Takže celkový stav zásob vycházející ze vzorce č. 2.1, při kterém by se měla vystavit objednávka je následující:

**Tabulka 4.4 Množství na vystavení objednávky**

Typ dřeva	Množství na vystavení objednávky
Tvrdé dřevo	114,05 prms
Měkké dřevo	21,1 prms

**Zdroj: Vlastní zpracování**

Ze všech výpočtů vyplývá, že na měkké dřevo se budou muset vystavit dvě objednávky. U tvrdého dřeva budeme muset za daný měsíc vystavit devět objednávek.

### 4.3. Řízení výroby

Základem řízení výroby budou kapacitní propočty. Všechny výpočty v řízení výroby budou vycházet z následujících skutečností:

- měsíc má 22 pracovních dní,
- pracovní doba činí osm hodin, kdy 30 minut je vyhrazeno na pauzu,
- jsou k dispozici tři zaměstnanci a dva brigádníci,
- jeden zaměstnanec obsluhuje nákladní auto,
- dva zbylí zaměstnanci obsluhují řetězové pily a čelní kloubový nakladač Atlas,
- brigádníci obsluhují štípačky dřeva,
- měkké dřevo štípe maximálně jeden brigádník,
- během nakládání zakázek brigádníci přerušují práci na štípačkách dřeva,
- společně s brigádníky nakládá jeden zaměstnanec, který přerušuje práci s řetězovou pilou.

#### 4.3.1. Kapacita výrobního systému

Pro kapacitní výpočty je nutné si nejdříve určit údržby pracovních zařízení. Časy údržeb jednotlivých zařízení jsou uvedené v následující tabulce:

Tabulka 4.5 Čas údržby jednotlivých zařízení

Zařízení	Za den [minut]	Za měsíc (22dní) [minut]
Štípačka dřeva	20	440
Řetězová pila	60	1320
Atlas	-	60

Zdroj: Vlastní zpracování

Údržba řetězové pily průměrně trvá 15 minut, viz příloha č. 8. Údržbu je potřebné provádět obvykle čtyřikrát denně, počet údržeb řetězové pily se odvíjí podle otupení řetězu. Řetěz se tupí rychleji, čím víc má strom vad (suků), což je velmi individuální a nedá se přesně určit. Doplnění benzínu do řetězové pily se provádí současně s broušením jejího řetězu. Údržba štípačky dřeva se provádí dvakrát za den po 10 minutách, jednou na začátku dané směny a potom dle potřeby. Jedná se především o zkontrolování hladiny oleje a utažení šroubů, které se během štípání uvolňují, a mohlo by dojít ke zlomení jednotlivých částí. Údržba Atlasu se neprovádí každý den, provádí se jednou týdně, kdy se doplní nafta.

Pro výpočet následující tabulky byly použity vzorce č. 2.11 až 2.14.

**Tabulka 4.6 Využitelné časové fondy zařízení**

Zařízení	Typ dřeva	Počet Zařízení	Kapacita za měsíc [minut]	Potřebná kapacita [minut]	Přebytečná kapacita [minut]	Stupeň vytížení (%)
Štípačka dřeva	Oboje	2	18 920	16 843	2 077	89,02
Řetězová pila	Tvrdé	2	17 160	2 205	14 615	14,83
	Měkké			340		
Atlas	Tvrdé	1	9 840	3 859	5 077	44,74
	Měkké			544		

**Zdroj:** Vlastní zpracování

#### **a. Kapacita štípačky dřeva**

Výsledky vypočtených hodnot dvou štípaček dřeva vykazují přebytečnou měsíční kapacitu o 2 077 minut, což je po přepočítání 34 hodin a 37 minut, ale je nutné si uvědomit, že při nakládání dřeva oba dva brigádníci přeruší svoji práci na štípačkách dřeva. Tato skutečnost se nezapočítává do využitelného časového fondu a s největší pravděpodobností se projeví.

#### **b. Kapacita řetězové pily**

Aby bylo možné zjistit, jaká bude potřebná kapacita, bylo potřebné převést plnometry stromů převezených k řezání do prostorových sypaných metrů (prms) nebo celkovou spotřebu v prms převést do plnometru. Výsledky v obou případech by byly přibližně stejné. Jeden převoz dřeva k řezání má přibližně 1,3658 plnometru, což se rovná 2,7316 prms. Jednalo se o stromy, které měli průměr 40, 30 a 20 centimetrů a jejich délka byla 6 metrů. Pro výpočet se použil vzorec 2.16, který se vynásobil koeficientem z tabulky č. 2.2. Průměrné časy řezání tvrdého a měkkého dřeva pro jednoho zaměstnance jsou uvedené v příloze 8.

Stupeň vytížení řetězových pil naznačuje, že danou potřebnou kapacitu pro řezání tvrdého a měkkého dřeva by zvládnul zajistit jeden zaměstnanec namísto dvou, kdy druhý zaměstnanec by mohl pracovat spíše na štípačce dřeva a vytvářet pomocí svojí kapacity nadbytečnou zásobu naštípaného dřeva pro další pracovní dny v případě vystavení neočekávané zakázky.



### c. Kapacita Atlasu

Stejně jako při výpočtu kapacity řetězových pil, bylo nutné převést naložené plnometry na Atlasu do prostorových sypaných metrů (prms), aby bylo možné vypočítat potřebnou kapacitu. Při výpočtu potřebné kapacity Atlasu se navíc musela přičíst potřebná kapacita řezání, protože stromy se řezou, když jsou drženy nad zemí v kleštích Atlasu, a z toho důvodu není možné Atlas využít pro další činnost, dokud nejsou stromy rozřezané na špalky.

Z výsledků kapacitních propočtů Atlasu vyšla přebytečná měsíční kapacita v hodnotě 5 077 minut, což se rovná 84 hodinám a 37 minutám. Tato přebytečná kapacita slouží k nakládání špalků nebo štípaného dřeva, které má být odvezeno zákazníkům. Navíc tato přebytečná kapacita slouží vedlejší firmě, která Atlas částečně vlastní pro přesun dřeva.

#### 4.3.2. Velikost výrobní dávky

Minimální velikost výrobní dávky je vždy rovna poptávanému množství dřeva na daný den, denní poptávané množství je uvedené v příloze č. 11, ze které se bude vycházet. Za daný měsíc z přílohy č. 11, který měl 22 pracovních dní, bylo spotřebováno (poptáváno zákazníky) 502 prms tvrdého dřeva a 93 prms měkkého dřeva. Protože minimální velikost výrobní dávky je známá, bude nás zajímat poměr doby aktivní činnosti stroje k času přípravy a zakončení výroby.

Pro výpočet poměr mezi aktivní činností stroje k času přípravy a zakončení výroby je nutné vypočítat operační čas na výrobu 1 prms. Podle přílohy č. 12 je průměrná doba štípání jednoho špalku dřeva o průměru 50 centimetrů na obou stranách a délce 30 centimetrů 3 minuty a 20 sekund. Když tento špalek dřeva přepočítáme pomocí vzorce 2.16 na plnometry a vynásobíme koeficientem z tabulky 2.2, vyjde, že tento průměrný špalek se rovná 0,11775 prms. Dobu potřebnou k naštípání 1 prms získáme pomocí následujícího výpočtu:

$$\frac{1 \text{ prms}}{\text{prms špalku}} \cdot \frac{\text{doba štípání v sekundách}}{60} = \frac{1}{0,11775} \cdot \frac{200}{60} \cong 28 \text{ minut}$$

Tabulka 4.7 Operační čas při počtu zaměstnanců

Počet zaměstnanců	Naštípané prms za 3 minuty a 20 sekund	Doba potřebná k naštípání 1 prms (operační čas)
1	0,11775	28 minut
2	0,2355	14 minut

Zdroj: Vlastní zpracování

Čas na přípravu a zakončení výroby u měkkého dřeva je 5 minut, u tvrdého dřeva 20 minut (natažení prodlužovačky elektrické energie). Měkké dřevo štípe maximálně jeden brigádník, u tvrdého pracují v jednu chvíli dva, proto čas na přípravu a zakončení výroby bude dvojnásobný u tvrdého dřeva (20 minut). Pro výpočet se použije vzorec č. 2.5

**Tabulka 4.8 Poměr mezi aktivní činností stroje k času přípravy a zakončení výroby**

Typ dřeva	Poměr aktivní činnosti stroje k času přípravy a zakončení
Tvrdé dřevo	0,0626~6,26 %
Měkké dřevo	0,04224~4,22 %

**Zdroj: Vlastní zpracování**

Z výpočtu vychází, že poměr mezi aktivní činností stroje k času přípravy a zakončení výroby u měkkého dřeva je 4,22 %, u tvrdého dřeva je koeficient 6,26 %.

#### 4.3.3. Výrobní takt a rytmus

Výrobní takt a rytmus se bude počítat pro štípačky dřeva a řetězovou pilu. Pro výpočty potřebujeme využitelný časový fond jednotlivých zařízení, který je uvedený v tabulce č. 4.6. Průměrné časy řezání jedním zaměstnancem jsou uvedené v příloze č. 8. Procento zmetkovosti a ztráty způsobené technologickými nedostatky jsou nulové. U štípačky dřeva jsou ztráty způsobené organizačními nedostatky 10 minut u tvrdého dřeva za den a 5 minut u měkkého dřeva (natažení prodlužovačky elektrické energie). Výpočty se provedou zvlášť pro tvrdé a měkké palivové dřevo podle vzorců 2.8 až 2.10.

**Tabulka 4.9 Výrobní takt, rytmus a koeficient synchronizace**

Zařízení	Typ dřeva	Výrobní takt [minut]	Ukazatel rytmu práce [minut]	Koeficient synchronizace
Štípačka dřeva	Tvrdé	37,689	37,25	0,3758
	Měkké	203,44	202,25	0,1384
Řetězová pila	Tvrdé	34,18	34,18	0,351
	Měkké	184,51	184,51	0,108

**Zdroj: Vlastní zpracování**

#### 4.3.4. Průběh pracovního dne

U následujících výpočtů se bude vycházet ze 12. den z přílohy č. 11, kdy bylo spotřebováno 30 prms tvrdého dřeva a 2 prms měkkého dřeva (vystavené zakázky). Odhadované zásoby špalků a naštípaného dřeva z předchozího dne společně s potřebným množstvím na daný den jsou uvedeny na následující stránce v tabulce č. 4.10.

**Tabulka 4.10 Zásoby rozpracovanosti, potřebného množství a potřebného zpracování**

	Velikost zásoby (prms)	Potřebné množství (prms)	Potřeba zpracovat (prms)
Měkké dřevo – špalky	2	0	0
Měkké dřevo – štípané	3	2	0
Tvrdé dřevo – špalky	1	30	29
Tvrdé dřevo – štípané	0	30	30

**Zdroj: Vlastní zpracování**

Z tabulky vyplývá, že tento den se bude muset naštípat 30 prms tvrdého dřeva, budou se muset nařezat stromy o 29 prms. Počáteční zásoba tvrdého štípaného dřeva je nulová z předchozího dne, ale zásoba špalků z tvrdého dřeva je přibližně 1 prms, takže brigádníci na štípačkách dřeva nebudou muset čekat, než se nařezou špalky. Zásoba měkkého štípaného dřeva z předchozího dne činí 3 prms, kdy potřebné množství je 2 prms, takže není nutné tento den žádné měkké dřevo štípat. Zásoba měkkých špalků činí 2 prms, ale potřebné množství je nulové.

Následující tabulka znázorňuje velikosti jednotlivých zakázek a jejich složení, místa závozu jednotlivých zakázek společně s délkou cesty.

**Tabulka 4.11 Zakázky**

Zakázka	Typ dřeva (prms)		Místa závozu	Délka cesty
	Tvrdé	Měkké		
1.	8	0	Bolatice	77 minut
2.	6	2	Bohumín	46 minut
3.	8	0	Bartovice	54 minut
4.	8	0	Krmelín	72 minut

**Zdroj: Vlastní zpracování**

U těchto čtyř zakázek se jedná o zakázky na 8 prms, z čehož vyplývá, že se bude používat korba o kapacitě 13 prms. U druhé zakázky se jedná o mix tvrdého a měkkého štípaného dřeva. Délkou cesty je myšlena cesta na místo určení společně s cestou zpět a vyložením nákladu (5 až 10 minut).

Dříve bylo řečeno, že vedlejší firma částečně vlastní nákladní automobil. Tento den měla tato firma tři zakázky, ke kterým nejsou blíže známé informace, ale celková naměřená doba činila 4 hodiny a 30 minut, po kterou přibližně využívali nákladní automobil. Pro tyto tři zakázky použili nákladní korbu o kapacitě 6 prms, což umožnilo střídání mezi firmami a nemuselo se čekat na naložení.

Následující tabulka znázorňuje průběh dne z pohledu práce brigádníků, kteří obsluhují štípačky dřeva.

**Tabulka 4.12 Průběh pracovního dne z pohledu práce obsluhy štípaček dřeva**

Začátek činnosti	Konec činnosti	Činnost
6:00	7:50	Naložení a cesta nákladního auta pro vedlejší firmu
6:00	6:05	Vyndání štípačky a převoz na pracoviště
6:05	6:10	Natažení prodlužovačky
6:10	6:20	Údržba
6:20	8:12	Štípání pro 1. zakázku
7:50	8:32	Čekání nákladního auta na naštípání požadovaného množství a naložení
8:12	8:32	Naložení 1. zakázky
8:32	9:49	Návrat nákladního auta z 1. zakázky (77 minut)
9:49	11:29	Naložení a cesta nákladního auta pro vedlejší firmu
8:32	9:56	Štípání pro 2. zakázku
9:56	10:16	Naložení 2. zakázky
11:29	12:15	Návrat nákladního auta z 2. zakázky (46 minut)
10:16	10:46	Pauza
12:15	13:55	Naložení a cesta nákladního auta pro vedlejší firmu
10:46	10:56	Údržba
10:56	12:48	Štípání pro 3. zakázku
12:48	13:08	Naložení 3. zakázky
13:55	14:49	Návrat nákladního auta z 3. zakázky (54 minut)
13:08	15:00	Štípání pro 4. zakázku
14:49	15:20	Čekání nákladního auta na naštípání požadovaného množství a naložení
15:00	15:20	Nakládání 4. zakázky
15:20	16:32	Návrat nákladního auta ze 4. zakázky (72 minut)
15:20	15:25	Sklizení prodlužovačky
15:25	15:30	Schování štípačky

**Zdroj:** Vlastní zpracování

Průběh pracovního dne znázorněný v tabulce č. 4.12 je stav vycházející z průměrných časů za běžných podmínek, ve kterém nejsou započítané menší pauzy na toaletu nebo napití brigádníků. Při nepříznivých podmínkách (děšť, vysoké teploty) můžeme očekávat sníženou rychlost práce, především s přibývajícím časem v práci.

Z tabulky můžeme vyčíst, že brigádníci byli 90 minut přesčas. Tento přesčas znamená navýšení nákladů o 94 Kč na jednoho brigádníka k jeho denní mzdě, která činí 500 Kč. Protože tento den pracují dva brigádníci, celkové náklady navíc budou činit 188 Kč.

Od 7:50 do 8:32 a od 14:49 do 15:20 se muselo čekat, než brigádníci našťípali požadované množství dřeva a naložili ho. Celková doba čekání se za den rovná 73 minutám.

Řidič nákladního automobilu byl tento den přesčas 152 minut, což znamená, že se jeho denní mzda (550 Kč) navýší o 174 Kč, ale protože pracuje zároveň pro dvě firmy, tak pro analyzovanou firmu budou náklady za přesčas tohoto zaměstnance činit 87 Kč.

U výpočtů kapacity řetězové pily jsme uvedli, že nařezat 2,7316 prms tvrdého dřeva trvá 12 minut pro dva zaměstnance. Takže za minutu zvládnou dva zaměstnanci nařezat stromy z tvrdého dřeva o 0,2276 prms. Z toho vyplývá, že přibližně za 5 minut zvládnout nařezat 1 prms tvrdého dřeva, které se dále bude štípat, ale je nutné přičíst cestu tam a zpět mezi skladovacími plochami „S1“ a „S3“. Průměrná cesta mezi „S1“ a „S3“ při nabrání dřeva do kleští Atlasu zabere průměrně 9 minut, cesta zpátky pro dřevo zabere 2 minuty.

Následující tabulka znázorňuje průběh dne z pohledu práce zaměstnanců, kteří pracují s řetězovými pilami a čelním kloubovým nakladačem Atlas. Tato tabulka vychází ze stejných podmínek jako tabulka č. 4.12.

**Tabulka 4.13 Průběh pracovního dne z pohledu obsluhy řetězových pil**

Začátek činnosti	Konec činnosti	Činnost
6:00	6:15	Nabroušení řetězových pil
6:15	7:56	5x navezení stromů na „S3“ 4x řezání
7:56	8:06	Navezení stromů na „S3“ navíc
7:56	8:44	Řezání 1 zaměstnance (2)
8:06	8:12	Přehození kleští za lopatu
8:12	8:32	Nakládání 1. zakázky
8:32	8:38	Přehození lopaty za kleště
8:38	8:53	Nabroušení řetězové pily
8:44	8:59	Nabroušení řetězové pily
8:53	9:48	3x navezení stromů na „S3“ 2x řezání
9:48	9:50	Volný čas jednoho ze zaměstnanců (2 minuty)
9:48	10:14	Řezání 1 zaměstnance

9:50	9:56	Přehození kleští za lopatu
9:56	10:16	Nakládání 2. zakázky
10:16	10:46	Pauza
10:44	10:59	Nabroušení řetězové pily
10:46	11:01	Nabroušení řetězové pily
10:59	11:05	Přehození lopaty za kleště
11:01	11:14	Volný čas jednoho ze zaměstnanců (13 minut)
11:05	12:23	4x navezení stromů na „S3“ 3x řezání
12:23	12:34	Navezení stromů na „S3“ navíc
12:34	12:42	Volný čas jednoho ze zaměstnanců (8 minut)
12:23	13:11	Řezání 1 zaměstnance (2)
12:42	12:48	Přehození kleští za lopatu
12:48	13:08	Nakládání 3. zakázky
13:08	13:14	Přehození lopaty za kleště
13:11	13:26	Nabroušení řetězové pily
13:14	13:29	Nabroušení řetězové pily
13:29	13:35	Volný čas jednoho ze zaměstnanců (6 minut)
13:26	14:44	4x navezení stromů na „S3“ 3x řezání
14:44	14:54	Navezení stromů na „S3“ navíc
14:44	15:32	Řezání 1 zaměstnance (2)
14:54	15:00	Přehození kleští za lopatu
15:00	15:20	Nakládání 4. zakázky
15:20	15:26	Přehození lopaty za kleště
15:26	15:30	Schování řetězové pily
15:32	15:35	Schování řetězové pily

**Zdroj:** Vlastní zpracování

Zaměstnanci obsluhující řetězové pily a Atlas za den stihnou nařezat 19 navezení tvrdého dřeva po 2,7316 prms, což se po vynásobení rovná 51,9 prms, což je navíc 22,9 prms, jak ukazuje tabulka 4.13. Jeden ze zaměstnanců zůstane stejně jako brigádníci o 90 minut přesčas. Druhý zaměstnanec bude 95 minut přesčas, aby dodělal rozdělanou práci. Takže při jejich denní mzdě 550 Kč bude jejich přesčas činit 103 Kč pro jednoho, pro druhého 109 Kč (212 Kč pro dva).

Celkově za přesčas tento den firma vyplatí zaměstnancům a brigádníkům 487 Kč. Tento přesčas byl způsoben čekáním od 7:50 do 8:32 a od 14:49 do 15:20 na naštípání a naložení zakázek. Následující tabulka znázorňuje rozložení celkových nákladů za přesčas.

**Tabulka 4.14 Celkové náklady za přesčas**

	Počet	Denní mzda (Kč)	Hodinová mzda (Kč)	Přesčas (minut)	Náklady za přesčas (Kč)	Celkové náklady za přesčas (Kč)
Brigádníci	2	500	62,50	90	188	487
Zaměstnanci	2	550	68,75	90, 95	103, 109	
Řidič	1	550	68,75	152	87	

**Zdroj: Vlastní zpracování**

Místem, na které jsou kladeny největší kapacitní nároky, jsou štípačky dřeva, které obsluhují brigádníci, jak je patrné z tabulky 4.12, kde dvakrát nestíhali svoji práci. Nestíháním vzniklo čekání, než naštípali poptávané množství palivového dřeva a potom ho naložili. Navíc zásoba na další den je nulová. Tento problém by se dal vyřešit méně náročným organizačním opatřením.

## 5. Návrh možného zlepšení

Základem návrhu možného zlepšení je ušetřit na nákladech a učinit práci efektivnější. Stejně jako u současného stavu se začne u organizace práce a rozmístění zásob na pracovišti, potom bude následovat řízení zásob a řízení výroby.

### 5.1. Organizace práce a rozmístění zásob na pracovišti

Ze současného stavu organizace práce a rozmístění zásob na pracovišti je očividné, že je tady hodně prostoru pro zlepšení a zvýšení efektivity práce, což by snížilo náklady. Jedná se o několik možných zlepšení.

První možné organizační zlepšení je zavedení elektrické energie k pracovišti „P1“, aby zaměstnanci nemuseli na začátku každé směny rozmotávat prodlužovačky elektrické energie a natahovat je přes pracoviště „P2“ a skladovací plochu „S2“, kde jsou uskladněny stromy z měkkého dřeva, ušetřilo by to čas a nehrozilo by zaměstnancům nebezpečí, když obcházejí (podlézají) skladovací plochu „S2“. Stejně to platí na konci směny, kdy je nutné prodlužovačky elektrické energie smotat a zanést zpátky do skladu „S5“. Čas během této činnosti by se mohl využít k výrobě. Celkový čas strávený nad touto činností je přibližně 10 minut, záleží podle solidarity samotného zaměstnance, jak předcházející den prodlužovačku smotá. Průměrná doba štípání je 3 minuty a 20 sekund, když vezmeme v potaz, že průměrný špalek dřeva o průměru 50 centimetrů a délce 30 centimetrů je potřebné rozštípnout na 8 kusů (3 rozštípnutí). Průměrné časy štípání s průměrem špalků jsou uvedené v příloze č. 12. Za 10 minut stihne jeden zaměstnanec naštípat 3 špalky, což vyjde na 0,35325 prms, jak je patrné z následujícího výpočtu, který vychází ze vzorce č. 2.16, který je vynásobený koeficientem z tabulky č. 2.2:

$$[(r \cdot r \cdot 3,14 \cdot a) \cdot koeficient] \cdot 3 \text{ špalky} = [(0,25 \cdot 0,25 \cdot 3,14 \cdot 0,3) \cdot 2] \cdot 3 \\ = 0,35325 \text{ prms}$$

Protože nikdy nepracuje jenom jeden zaměstnanec se štípačkou, tak je nutné tento výsledek 0,35325 prms vynásobit počtem zaměstnanců, kteří pracují na štípačkách, což jsou obvykle dva nebo tři. Následující tabulka znázorňuje počet zaměstnanců a množství dřeva, které by byli schopni za 10 minut naštípat. V tabulce je také uvedena cena za 1 prms a celková hodnota dřeva, kterou by zaměstnanci mohli vyprodukovat za den a celý měsíc bez víkendů (22 dní, záleží podle počtu pracovních dní v daném měsíci).



**Tabulka 5.1 Denní a měsíční ztráta produkce při daném počtu zaměstnanců**

	Počet zaměstnanců	Prms za 10 minut	Cena za 1 prms [Kč]	Cena [Kč]	Výsledná měsíční hodnota [Kč]
Tvrdé dřevo - štípané	1	0,35325	990	349	7 678
	2	0,7065		699	15 378
	3	1,05975		1 049	23 078

**Zdroj:** Vlastní zpracování

Toto organizační zlepšení by bylo nutné provést mimo pracovní dny, kdy by se kabely elektrické energie natáhly nad nebo po zdi, ke které přiléhá skladovací plocha „S2“. Jediné, na co by se v tomto případě muselo dát pozor, by bylo zásobování skladovací plochy „S2“, aby se kabely elektrické energie nestrhnuly nebo nepoškodili při dodávání stromů. Bohužel není možné určit cenu realizace tohoto organizačního zlepšení, proto nemůžeme vypočítat návratnost tohoto organizačního zlepšení. Celkově by bylo nejrozumnější nechat udělat nové rozvody elektrické energie, protože se stává, že při provozu tří štípaček dochází k výpadkům proudu a tím také časové ztrátě, která znamená menší produkci a menší výdělek.

Druhé možné organizační zlepšení z ostatních možných zlepšení by mělo největší dopad na efektivitu práce. Jedná se o zrušení ručního nakládání štípaného dřeva. U špalkového dřeva se toto organizační zlepšení práce nedá použít, protože na lopatu Atlasu se nedá nabrat takové množství špalků, aby se vyplatilo jezdit na skladovací plochu a ke korbě více, než při ručním nakládání. V případě vystavení objednávky zákazníkem na 6 prms palivového dřeva se jedná o naložení dřeva na menší korbu o kapacitě 6 prms, čímž odpadá nutná kontrola. Tato kontrola odpadá i v případě objednávky 13 prms, u těchto objednávek se používá druhá korba o kapacitě 13 prms. Jediná kontrola by byla nutná při objednávkách 8 prms, které se sypou do korby o kapacitě 13 prms. Kontrola by nebyla náročná, uvnitř korby je čarou naznačená potřebná výška, která signalizuje 8 prms. Průměrné časy potřebné k naložení štípaného palivového dřeva jsou uvedené v tabulce 5.2. Kdyby se tento způsob nakládání zavedl, mohly by se tyto časy využít k dalšímu štípání dřeva místo nakládání, které by prováděl sám řidič Atlasu.

**Tabulka 5.2 Průměrná časy nakládání u štípaného dřeva**

Typ dřeva	6 prms	8 prms	13 prms
Měkké dřevo - štípané	12 minut	15 minut	25 minut
Tvrdé dřevo - štípané	16 minut	20 minut	30 minut

**Zdroj:** Vlastní zpracování

U předchozího organizačního zlepšení jsme vypočítali, že za 10 minut jeden pracovník naštipá tři špalky dřeva o průměru 50 cm a délce 30 centimetrů, což vychází na 0,35325 prms. Za jednu minutu jeden pracovník tedy stihne naštipat 0,035325 prms, dva pracovníci stihnou naštipat 0,07065 prms za jednu minutu. Když časy v tabulce 5.2 přepočítáme na naštipané prms a jeho cenou, vyjde nám následující tabulka:

**Tabulka 5.3 Množství naštipaného dřeva s cenami za danou dobu**

Typ dřeva	Doba nakládání	Prms	Cena za 1 prms [Kč]	Cena[Kč]
Měkké dřevo – štípané	12 minut	0,8478	790	669
	15 minut	1,05975		837
	25 minut	1,76625		1 395
Tvrdé dřevo – štípané	16 minut	1,1304	990	1 119
	20 minut	1,413		1 398
	30 minut	2,1195		2 098

**Zdroj:** Vlastní zpracování

Hodnoty v tabulce jsou vypočítané pro dva zaměstnance, kteří museli přerušit svoji práci na štípačce a jít nakládat společně s obsluhou Atlasu. Je nutné si uvědomit, že vypočtené hodnoty v tabulce 5.3 jsou vypočítané pro jedno nakládání, přitom za den se může jednat o několik nakládání, které se odvíjejí podle počtu vystavených objednávek zákazníkem.

## 5.2. Řízení zásob

Z analýzy řízení zásob vychází jenom jediné zlepšení. Jedná se o pojistnou zásobu, která by měla být nejméně 45,62 prms u tvrdého dřeva 8,44 u měkkého dřeva, což představuje dvoudenní průměrnou spotřebu. Protože ve stávajícím systému neexistuje přesně stanovené množství na vystavení objednávky ani pojistná zásoba. Tento systém prozatím vedl k přerušení práce na několik dní, než dorazila vystavená objednávka na vstupní materiál, který by bylo možné zpracovávat. Z toho vyplývá, že se museli odmítat zákazníci, což může způsobit jejich přechod ke konkurenci. Když si pojistnou zásobu stanovíme na výše zmíněnou hodnotu, bude celková zásoba podle vzorce č. 2.1, při které vystavíme objednávku následující:

**Tabulka 5.4 Nově stanovené množství na vystavení objednávky**

Typ dřeva	Množství na vystavení objednávky
Tvrdé dřevo	189,67 prms
Měkké dřevo	29,54 prms

**Zdroj: Vlastní zpracování**

Z výsledků tvrdého i měkkého dřeva vyplývá, že při stanovení pojistné zásoby, která by kryla průměrnou dvoudenní spotřebu, tak se nám doba, po kterou vydrží průměrná zásoba, zvýší o dva dny.

### 5.3. Řízení výroby

Během analýzy současného stavu ve firmě z hlediska stavu logistiky jsme zjistili v tabulce 4.8, že kapacita štípaček dřeva je nedostatečná. Na druhou stranu u řetězových pil je hodně přebytečné kapacity. Tento problém se dá vyřešit jedním méně náročným organizačním opatřením. Jedná se o přiřazení jednoho zaměstnance, který pracuje s řetězovou pilou na štípačku dřeva, když firma vlastní celkově čtyři štípačky dřeva (jedna je záložní pro případ poruchy). Abychom zjistili, jestli tento návrh bude realizovatelný, použijeme časy údržby z tabulky č. 4.5 a vypočítáme nové kapacity jednotlivých zařízení. Nejdříve propočítáme podle vzorců č. 2.11 až 2.14 štípačky dřeva, řetězovou pilu a nakonec Atlas, který přímo souvisí s řetězovou pilou.

**Tabulka 5.5 Nové kapacity zařízení**

Zařízení	Typ dřeva	Počet Zařízení	Kapacita za měsíc [minut]	Potřebná kapacita [minut]	Přebytečná kapacita [minut]	Stupeň vytižení (%)
Štípačka dřeva	Oboje	3	27 720	16 843	10 877	60,76
Řetězová pila	Tvrdé	1	8 580	4 411	3 488	59,34
	Měkké			681		
Atlas	Tvrdé	1	9 840	6 065	2 890	70,63
	Měkké			885		

**Zdroj: Vlastní zpracování**

## Kapacita štípačky dřeva

Převedením zaměstnance na štípačku dřeva se snížil stupeň vytižení o 28,26 %.

Využitelný čas směn je 450 minut, když podle tabulky č. 5.5 zvládnou tři pracovníci obsluhující štípačky dřeva za 10 minut naštípat 1,05975 prms tvrdého dřeva, tak naštípat 30 prms tvrdého dřeva ze 12. dne podle přílohy č. 11, jim bude trvat 283 minut. Nakládání zabere 80 minut, údržba štípačky 20 minut a dalších 20 minut převoz štípačky na pracoviště společně s natažením prodlužovačky. Když tyto časy odečteme od využitelného času směny, zůstane nám 47 minut, během kterých všichni tři pracovníci vyrábí na sklad pro další den. Celkově se na sklad naštípá 4,98 prms.

$$47 \times 0,105975 = 4,98 \text{ prms}$$

## Kapacita řetězové pily

Stupeň vytižení řetězové pily se zvýšil o 44,51%.

Jeden pracovník obsluhující řetězovou pilu zvládne nařezat 2,7316 prms tvrdého dřeva za 24 minut. Cesta tam a zpátky mezi „S1“ a „S3“ zabere 11 minut. Takže k jednomu nařezání je potřeba 35 minut. Nařezat 29 prms tvrdého dřeva mu v tomto případě zabere 372 minut. Nesmíme opomenout osm výměn nástavce na Atlasu, které celkově za den zabraly 48 minut a broušení řetězové pily 60 minut. Nakládání na Atlasu zastane zaměstnanec, který byl převelen na štípačku dřeva, takže čas strávený nakládáním je nulový. Po odečtení všech časů od využitelného času směny vyjde přesčas 30 minut. Tento přesčas by bylo možné odstranit případným vypomáháním zaměstnance, který byl převelen na štípačku dřeva nebo pomocí druhého organizačního návrhu na zlepšení z kapitoly č. 5.1.

## Kapacita Atlasu

Kvůli převedení pracovníka obsluhující řetězovou pilu na štípačku dřeva, stupeň vytižení Atlasu se zvýšil o 25,89 %. Protože Atlas se využívá pro řezání dřeva a nakládání, tak je potřebné, aby se všechno stíhalo převážet. Když vyjdeme z využitelného času směny (450 minut) a odečteme dobu, po kterou je řezáno dřevo (372 minut), výměnu násad (48 minut) a nakládání (80 minut), tak nám vyjde skluz 50 minut. Tento problém by se dal odstranit stejným způsobem jako 30 minutový přesčas u zaměstnance obsluhující řetězovou pilu.

## 6. Závěr

Cílem této práce bylo analyzovat současný stav logistiky firmy, která působí v dřevozpracujícím průmyslu vyráběním tvrdého a měkkého palivového dřeva a navrhnout možná řešení, jak by firma mohla zvýšit efektivitu práce a snížit náklady, aby mohla více prosperovat ve svém oboru na rozdíl od konkurence.

Během analýzy se vyskytly dva nedostatky a dvě možná zlepšení. Analýza organizace práce a rozmístění zásob na pracovišti neukázala nedostatky v pravém slova smyslu, ale dvě možná organizační zlepšení. Prvním možným organizačním zlepšením je zavedení kabelu elektrické energie na pracoviště, kde se špalky tvrdého dřeva štípou. V případě realizace tohoto organizačního zlepšení by záleželo na návratnosti této investice. Druhé možné organizační řešení se týká nakládání štípaného dřeva, při kterém by obsluha štípaček dřeva přestala nakládat a dále štípala špalky dřeva, nakládání by obstarávala jenom obsluha předního kloubového nakladače Atlasu. Analýza řízení zásob odhalila, že ve firmě neexistuje množství, při kterém se vystaví objednávka ani pojistná zásoba. Tento nedostatek nejednou vedl k přerušení výroby, když došly zásoby, ale dal by se jednoduše vyřešit tím, že se stanoví množství, při kterém se vystaví objednávka a pojistná zásoba. Poslední analýza se zabývala řízením výroby, kde se především z průběhu práce zjistilo, že se nestíhá štípat dřevo, takže dochází k přesčasům, které znamenají náklady navíc. Tento nedostatek by se dal vyřešit přesunem zaměstnance z obsluhy řetězové pily na štípačku dřeva. Nedostatky a náklady za přesčasové hodiny nebyly nijak velké, aby firma kvůli nim prodělávala nebo v horším případě zkrachovala v delším časovém intervalu, ale ani malé, aby je bylo zbytečné řešit.

V tento okamžik už záleží jenom na firmě, jestli implementuje navrhnutá organizační opatření nebo nechá všechno při starém.

## Seznam použité literatury

- Antonín Stehlík, J. K., 2008. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress.
- Bazala, J., 2003. *Logistika v praxi: Praktická příručka manažera logistiky.*. Praha: Verlag Dashöfer.
- Douglas M. Lambert, J. R. S. L. M. E., 2005. *Logistika*. Praha: CP Books.
- Emmett, S., 2008. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press.
- Jan Daněk, V. š. b. -. T. u. O. S. f., 2004. *Logistika*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita.
- Josef Sixta, V. M., 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books.
- Kavan, M., 2002. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada Publishing.
- Kožená, M., 2007. *Manažerská ekonomika: teorie pro praxi*. Praha: C.H. Beck.
- Pavla Macurová, N. K. V. š. b. -. T. u. O. E. f., 2002. *Praktikum z logistického managementu*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita.
- Štůsek, J., 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Praha: Nakladatelství C. H. Beck.
- Vávrová, V., 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada Publishing a.s..

## Seznam zkratek

A ... ampér

Ah ... ampérhodina

bar ... jednotka tlaku

cm ... centimetr

cm<sup>3</sup> .. centimetr krychlový

daN ... dekanweton

db .. decibel

fl oz ... tekutá unce

hod ... hodina

HP ... jednotka koňské síly

Hz ... frekvence

Kč ... koruna česká

kg ... kilogram

km ... kilometr

km/h ... kilometr za hodinu

kW ... kilowatt

kWh ... kilowatthodin

L ... litr

m ... metr

m/s ... metr za sekundu

m<sup>3</sup> ... metr krychlový

min ... minuta

mm ... milimetr

MPa ... megapascal

Nm .. newtonmetr

ot/min ... otáčky za minutu

Pa ... pascal

pinta ... stará jednotka objemu

plm ... plnometr

prm ... prostorový metr

prms ... prostorový metr sypaný

s,sec ... sekunda

t ... tuna

V ... elektrické napětí

W ... watt

## Seznam vzorců

Vzorec 2.1 Výpočet doplňování zásob pro nezávislou poptávku – celkové zásoby

Vzorec 2.2 Výpočet doplňování zásob pro nezávislou poptávku – pojistná zásoba

Vzorec 2.3 výpočet průměrné poptávky (spotřeby)

Vzorec 2.4 výpočet potřebného počtu objednávek

Vzorec 2.5 Výpočet poměru doby aktivní činnosti stroje k času přípravy a zakončení

Vzorec 2.6 Výpočet minimální dávky

Vzorec 2.7 Výpočet optimální dávky

Vzorec 2.8 Výpočet výrobního taktu

Vzorec 2.9 Výpočet výrobního rytmu

Vzorec 2.10 Výpočet koeficientu synchronizace

Vzorec 2.11 Výpočet využitelného časového fondu

Vzorec 2.12 Výpočet potřebné kapacity

Vzorec 2.13 Výpočet přebytečné kapacity

Vzorec 2.14 Výpočet stupně vytížení

Vzorec 2.15 Výpočet objemu kvádru (fůry dřeva)

Vzorec 2.16 Výpočet plnometru kmene



## Seznam obrázků

Obrázek 2.1 Konstantní dodací lhůty u poptávky a dodávky .....	13
Obrázek 2.2 Pojistná zásoba.....	13
Obrázek 2.3 Kvádr představující jednu vystavenou objednávku na vstupní materiál .....	23
Obrázek 2.4 Válec představující kmen stromu .....	24
Obrázek 4.1 Nákres pozemku firmy .....	29
Obrázek 4.2 Nákres pozemku firmy .....	34

## Seznam tabulek

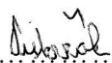
Tabulka 2.1 Hlavní typy rozmístění.....	10
Tabulka 2.2 Převod plnometru na prostorové sypané metry.....	24
Tabulka 3.1 Rozvaha firmy.....	25
Tabulka 3.2 Výkaz zisku a ztráty firmy.....	26
Tabulka 3.3 Cash flow firmy.....	26
Tabulka 3.4 Ceny tvrdého a měkkého dřeva.....	28
Tabulka 3.5 Ceny třískového dřeva.....	28
Tabulka 4.1 Průměrné časy nakládání.....	33
Tabulka 4.2 Průměrná poptávka (spotřeba).....	35
Tabulka 4.3 Počet potřebných objednávek.....	35
Tabulka 4.4 Množství na vystavení objednávky.....	35
Tabulka 4.5 Čas údržby jednotlivých zařízení.....	36
Tabulka 4.6 Využitelné časové fondy zařízení.....	37
Tabulka 4.7 Operační čas při počtu zaměstnanců.....	38
Tabulka 4.8 Poměr mezi aktivní činností stroje k času přípravy a zakončení výroby.....	39
Tabulka 4.9 Výrobní takt, rytmus a koeficient synchronizace.....	39
Tabulka 4.10 Zásoby rozpracovanosti, potřebného množství a potřebného zpracování.....	40
Tabulka 4.11 Zakázky.....	40
Tabulka 4.12 Průběh pracovního dne z pohledu práce obsluhy štípaček dřeva.....	41
Tabulka 4.13 Průběh pracovního dne z pohledu obsluhy řetězových pil.....	42
Tabulka 4.14 Celkové náklady za přesčas.....	44
Tabulka 5.1 Denní a měsíční ztráta produkce při daném počtu zaměstnanců.....	46
Tabulka 5.2 Průměrná časy nakládání u štípaného dřeva.....	47
Tabulka 5.3 Množství naštípaného dřeva s cenami za danou dobu.....	47
Tabulka 5.4 Nově stanovené množství na vystavení objednávky.....	48
Tabulka 5.5 Nové kapacity zařízení.....	48

## Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 9.5.2014

.....  


Tomáš Pistovčák

## **Seznam příloh**

**Příloha 1: Štípačka VARI 7 TON SET**

**Příloha 2: Štípačka Balfor A8 V/500 EM**

**Příloha 3: Štípačka Güde DHH 1050/7 TCW**

**Příloha 4: Řetězová pila Husqvarna 372 XP**

**Příloha 5: Čelní kloubový nakladač ATLAS AR 65 SUPER**

**Příloha 6: Nákladní auto MAN TGL 12.180**

**Příloha 7: Mapa pozemku**

**Příloha 8: Průměrné doby přesunu materiálu, řezání a údržby řetězové pily**

**Příloha 9: Čas potřebný pro naložení dřeva – špalky**

**Příloha 10: Čas potřebný pro naložení dřeva – štípané**

**Příloha 11: Spotřeba dřeva – 1 měsíc bez víkendů**

**Příloha 12: Průměrná doba štípání a průměrný průměr stromů**

